

SKRIPSI
EVALUASI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI
KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU



Disusun oleh :
SYARIF HIDAYATULLAH
NIM 12. 21. 254

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2017

SKRIPSI
EVALUASI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR
BERSIH DI KECAMATAN WOJA
KABUPATEN DOMPU



Dikerjakan Oleh:

SYARIF HIDAYATULLAH
NIM: 12.21.254

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2017

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

EVALUASI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR

BERSIH DI KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU

*Disusun dan Dikajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh:

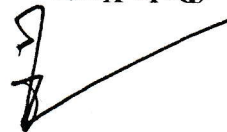
Syarif Hidayatullah

12. 21. 254

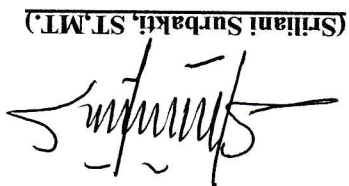
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dr.Ir. Kustamar, MT.)



Dosen Pembimbing II



(Sriyani Surbakti, ST, MT.)

Mengetahui,

**Ketua Prodi Studi teknik sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2017

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

EVALUASI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR

BERSIH DI KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi
Jenjang Strata Satu (S-1)
Pada hari: Jumat
Tanggal: 7 Juli 2017
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh:

Syarif Hidayatullah
12. 21. 254

Disahkan Oleh

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1

(Ir. Munasih, MT.)



Dosen Penguji II

(Ir. Hiriyanto, MT.)



Koordinator Program Studi
Teknik Sipil S-1

(Ir. I Wayan Mundra, MT.)



Dosen Penguji I

(Ir. I Wayan Mundra, MT.)



Anggota Penguji

2017

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SYARIF HIDAYATULLAH

NIM : 12. 21. 254

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

“EVALUASI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikat serta mengutip atau menyadur seluruhnya dari hasil karya orang lain, kecuali yang disebut dari sumber aslinya dan tercantum dalam daftar pustaka.

Malang, 7 Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan


METERAI
TAMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH
SCF77AFF049802161
(Syarif Hidayatullah)

12. 21. 254

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "EVALUASI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU" sebagai sarat untuk mendapatkan gelar strata satu (S-1) program studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tak lepas dari dukungan berbagai pihak yang telah sudi meluangkan waktu, pikiran dan tenaga sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan walaupun terdapat kekurangan. Untuk itu saya pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak, Ibu, keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil sehingga penyusunan dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan jajarannya.
3. Bapak Dr.Ir. Kustamar, MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Ibu Srihani Surbakti, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Dosen Penguji I.
6. Bapak Ir. Hiriyanto, MT selaku Dosen Penguji II.
7. Teman-teman Madani 2012 dan kakanda maupun ayunda yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dengan segala kerendahan hati penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, akhir kata semoga tugas praktikum ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Rumusan Masalah	2
1.3.	Maksud dan Tujuan	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Tinjauan Penelitian Terdahulu	3
2.2.	Landasan Teori	4
2.2.1.	Pertumbuhan Penduduk	4
2.2.2.	Metode Geometrik	5
2.2.3.	Metode Aritmatka	5
2.2.4.	Metode Eksponensial	6
2.3.	Uji Kesesuaian Metode	6
2.4.	Kebutuhan Air Bersih	7
2.5.	Hukum Kontinuitas	11
2.5.1.	Hukum Bernaoulli	12
2.5.2.	Kehilangan Tinggi Tekan (<i>Head Loss</i>).....	14
2.5.3.	Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (<i>Mayor Head Loss</i>)	14
2.5.4.	Kehilangan Tinggi Tekan Minor (<i>Minor Losses</i>)	16

2.6.	Komponen – komponen Pada Sistem Jaringan Air Bersih	20
2.6.1.	Jaringan Pipa Transmisi	20
2.6.2.	Jaringan Pipa Distribusi	21
2.6.3.	Pipa	22
2.7.	Tandon (reservoir)	25

BAB III METODOLOGI STUDI

3.1.	Lokasi Studi	27
3.2.	Studi Literatur	27
3.3.	Pengumpulan Data Variabel	27
3.4.	Metode Pengolahan Data	28
3.5.	Analisis Dan Pembahasan	28
3.6.	Kesimpulan Dan Saran	28

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1.	Data Jumlah Penduduk.....	30
4.2.	Laju Pertumbuhan Penduduk Rata – rata	30
4.3.	Proyeksi Jumlah Penduduk	31
4.3.1.	Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometri	31
4.3.2.	Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatika	32

4.3.3.	Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Eksponensial	33
4.4.	Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk	34
4.5.	Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	35
4.5.1.	Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	36
4.5.2.	Fluktuasi Pemakaian Air	37
4.5.3.	Analisa Hidrolika Dalam Sistem Jaringan Pipa Kondisi Eksisting	42
4.5.4.	Kehuilangan Tekanan (Head Losess)	42
4.6.	Pembahasan	44
4.6.1.	Pembahasan Proyeksi Penduduk	44
4.6.2.	Pembahasan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	44

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Saran	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan utama manusia untuk memenuhi kebutuhan sekunder maupun primer. Oleh karena itu ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan merupakan bagian terpenting bagi setiap individu. Besarnya kebutuhan air di setiap daerah berbeda-beda karena di pengaruhi oleh beberapa faktor, iklim, perkembangan penduduk, serta kebijakan pemerintah dalam hal pengembangan serta masalah lingkungan hidup.

Wilayah Kecamatan Woja kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat, sudah memiliki sistem jaingan distribusi air bersih, namun dalam hal ini hasil pelayanan jaringan distribusi air bersih yang ada di Kecamatan Woja kabupaten Dompu masih belum optimal dalam melayani seluruh seluruh pelanggan yang terdaftar pada PDAM Kabupaten Dompu wilayah layanan Kecamatan Woja, sehingga perlu adanya evaluasi hasil pelayanan tersebut. Pada dasarnya pengembangan di lakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat karena setiap tahun jumlah penduduk semakin meningkat sehingga berpengaruh terhadap kebutuhan air bersih. Namun ada beberapa hal yang harus dievaluasi sesuai dengan apa yang sudah di paparkan di atas.

Penyediaan air bersih dapat di lakukan dengan beberapa cara yaitu langsung ditampung dari pipa transmisi menuju ke jaringan konsumen ataupun dengan reservoir dan dialirkan melalui jaringan distribusi untuk di distribusikan kepada seluruh pelanggan dengan tetap memmperhatikan factor kualitas, kuantitas dan efisiensi. Namun sering kali air bersih tidak sampai kepada konsumen. Permasalahan yang ada di Kecamatan Woja adalah jaringan tidak berfungsi sesuai dengan perencanaan karena di sebabkan oleh beberapa factor yaitu tingginya kebocoran pipa maupun kesalahan teknis dan non teknis. Dalam pelaksanaannya sisitem distribusi air bersih tersebut kurang efektif, sebagian masyarakat di

Skripsi

Kecamatan Woja sudah terpenuhi, namun ada beberapa konsumen pada Desa tertentu yang tidak dapat di layani secara optimal.

Berdasarkan kondisi eksisting tersebut maka diperlukan evaluasi pelayanan jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi kinerja (kontinitas aliran, kualitas air dan tekanan) pada sistem distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.?
2. Bagaimana upaya perbaikan kinerja (kontinitas aliran, kualitas air dan tekanan) pada sistem distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.?

1.3. Maksud dan Tujuan

Dengan berdasarkan rumusan masalah maka maksud dan tujuan dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi kinerja pada sistem distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.
2. Mengupayakan perbaikan kinerja pada sistem distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Tahniah Nazthalia (2012) mengadakan penelitian “Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatra Utara”. Lokasi studi berlokasi di Kabupaten Ogan Komering Ilir dimana luas Kabupaten Ogan Komering Ilir sebesar 19.023,47 km^2 . Wilayah Kabupaten Ogan Komering Ilir terbagi habis dalam 18 Kecamatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air bersih pada kondisi sekarang dan memprediksi kebutuhan air untuk kondisi yang akan datang yang dibutuhkan oleh penduduk di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatra Selatan. Dalam penelitian ini, jumlah penduduk di Kabupaten Ogan Komering Ilir dipandang dari parameter jumlah penduduk dikategorikan dalam kategori Kota besar, karenanya untuk kebutuhan air non domestic adalah sebesar 30 % dari kebutuhan air domestic. Didapatlah kebutuhan air domestic dan non domestic tahun 2012 sebesar 50,93 lt/dtk, 68,38 lt/dtk untuk 2 tahun mendatang, 87,09 lt/dtk untuk lima tahun mendatang, 111,96 lt/dtk untuk 10 tahun mendatang dan 160,06 lt/dtk untuk 20 tahun mendatang.

Susana dan Eddy Setiadi Soedjono (2010) melakukan penelitian “Penyediaan Air Bersih Pulau Banggai, Kabupaten Banggai Kepulauan – Provinsi Sulawesi Tengah”. Lokasi penelitian terletak di Pulau Banggai. Penelitian ini bertujuan menganalisa dan membuat rencana tindak (action plan) terhadap kebutuhan bidang air bersih pedesaan yang dibagi dalam tiga tahapan peningkatan yaitu jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Dari analisa diperoleh ketersediaan air bersih lebih besar dari kebutuhan air yang ada untuk wilayah Pulau Banggai.

Penelitian I Wayan Satupa (Februari, 2009) yaitu “Studi Potensi Pengembangan Sumber Daya Air di Kota Ampana Sulawesi Tengah”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber air untuk memenuhi kebutuhan air minum di kota Ampana dan memilih alternative sumber air yang paling optimal dari potensi sumber daya air yang ada. Metode yang digunakan yaitu survey pendahuluan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan, lalu pengolahan data

Skripsi

dengan menggunakan rumus – rumus empiris dari kajian pustaka. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa jika air sungai Ampana dan Sungai sunsarino saja digunakan untuk kebutuhan air minum, maka sampai proyeksi tahun 2007 belum mampu untuk mencukupi kebutuhan air kota Ampana.

Marhadiyanto D.D dan Suprihandto N (2008) melakukan penelitian “Studi Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Dengan Sistem Penampungan Air Hujan Di Pulau Panggang”. Hasil yang didapat yaitu dengan perkiraan jumlah penduduk sebanyak 4894 orang pada tahun 2019, kebutuhan air bersih yang perlu dipenuhi dengan system penampungan air hujan adalah 264.222 ltr/hari.

2.2. Landasan Teori

Penyediaan air bersih yang efektif dan efisien adalah bagian yang terpenting dalam merencanakan maupun pengembangan jaringan distribusi air bersih. Untuk merencanakan jaringan distribusi air bersih yang efektif dan efisien harus memperhatikan hubungan nonlinier antara aliran, kehilangan tinggi tekan (head loss), dan material.

Berdasarkan uraian diatas dapat di asumsikan bahwa dalam merencanakan jaringan distribusi air bersih yang optimal, yaitu ada beberapa hal yang harus diperhatikan.

2.2.1. Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk adalah sebagai acuan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih pada tahun mendatang. Berdasarkan petunjuk teknis dan manual system penyediaan air bersih perkotaan, harus dilakukan dengan interval 5 tahun selama periode perencanaan. Laju pemakaian air harus diproyeksikan untuk setiap interval 5 tahun selama periode perencanaan.

Adapun metode – metode yang digunakan dalam memproyeksikan jumlah penduduk antara lain yaitu, metode Geometrik, metode Aritmatik, dan metode Eksponensial.

Skripsi

2.2.2. Metode Geometrik

Metode Geometrik adalah persamaan yang digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk.

$$p_n = p_o(1 + r)^n$$

Keterangan :

P_n = jumlah penduduk setelah tahun ke – n (jiwa).

P_o = jumlah penduduk saat ini (jiwa).

r = angka pertumbuhan penduduk per tahun (%)

n = jumlah tahun proyeksi (tahun)

Sumber = (petunjuk teknis dan manual system penyediaan air minum perkotaan, 2002).

2.2.3. Metode Aritmatika

Metode Aritmatika adalah metode yang digunakan berdasarkan pada angka pertumbuhan penduduk per tahun.

$$p_n = p_o(1 + r \cdot n)$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk setelah tahun ke – n (jiwa).

P_o = Jumlah penduduk saat ini (jiwa).

r = Angka pertumbuhan penduduk per tahun (%)

n = Jumlah tahun proyeksi (tahun)

Sumber = (petunjuk teknis dan manual system penyediaan air minum perkotaan, 2002).

2.2.4. Metode Eksponensial

Metode Eksponensial adalah metode perkiraan jumlah penduduk.

$$p_n = p_o e^{r \cdot n}$$

P_n = Jumlah penduduk setelah tahun ke – n (jiwa).

P_o = Jumlah penduduk saat ini (jiwa).

r = Angka pertumbuhan penduduk per tahun (%)

n = Jumlah tahun proyeksi (tahun)

e = Bilangan eksponensial (2,7182818)

Sumber (petunjuk teknis dan manual system penyediaan air minum perkotaan, 2002).

2.3. Uji Kesesuaian Metode

Untuk melakukan uji kesesuaian metode yang akan digunakan dalam menghitung jumlah penduduk, dengan metode yang telah penulis sampaikan di atas, dan dilakukan perhitungan jumlah kuadrat terkecil untuk memaki metode yang mana dalam perhitungan selanjutnya. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\Sigma = (X - Y)^2$$

Keterangan:

X = Data dasar jumlah penduduk

Y = Data jumlah penduduk hasil proyeksi

2.4. Kebutuhab Air Bersih

Kebutuhan air bersih dibagi menjadi dua yaitu:

1. Kebutuhan air domestik

Kebutuhan air domestic adalah kebutuhan rumah tangga dan sambungan kran umum.

2. Kebutuhan air non domestic

Kebutuhan air non domestic adalah kebutuhan yang digunakan untuk perkantoran, pasar, industry dan fasilitas umum seperti tempat ibadah, sekolah dan rumah sakit.

Sambungan untuk kebutuhan rumah tangga dibagi menjadi tiga antara lain sebagai berikut:

1. 5 orang untuk kota metro.
2. 6 orang untuk kota sedang dan kecil.
3. 10 orang untuk desa.

Kebutuhan air standar pedesaan sebagai berikut :

Tabel 2.1

No	Kebutuhan	Jumlah
1	Keperluan Utama, Meliputi : a) Air minum. b) Air untuk masak. c) Air untuk mencuci piring, bahan makanan dll.	5.0 – 1.0 ltr/o/hr
2	Keperluan sholat, pengurusan dan pembersihan, meliputi : a) Wudhu (lima kali) b) Penggunaan kakus / wc c) Mandi d) Cuci pakaian	30 – 40 ltr/or/hr
3	Keperluan lainnya, meliputi : a) Mencuci lantai (rumah sedang) b) Industry kecil c) Dan lain – lain	10 – 40 ltr/or/hr
Jumlah		45 – 90 ltr/or/hr

Sumber: Juklak – Operasional tingkat Desa WSLIC-2

Kriteria perencanaan sisitem penyediaan air bersih perdesaan sebagai berikut:

Tabel 2.2.

Skripsi

NO	KEBUTUHAN	KRITERIA	KETERANGAN
1	Pemakaian air bersih rata – rata sambungan rumah (SR)	60 ltr/ or / hr	
2	Pemakaian air rata – rata melalui kran umum (KU) / Hidran Umum (HU)	30 ltr/ or / hr	KU tanpa bak penampung/ HU dengan bak penampung
3	Lingkup pelayanan (minimum)	80%	
4	Perbandingan penduduk terlayani dengan kran umum / hidran umum dan penduduk terlayani dnegan sambungan rumah	(50:50) atau (20:80)	Komposisi bergantung kepada masyarakat
5	Alokasi air untuk kebutuhan non rumah tangga	0%	Kebutuhan domestik
6	Kehilangan air akibat kebocoran dan lain – lain (leakage)	20%	Kebutuhan total
7	Factor harian maksimum	1,1	
8	Faktor kebutuhan pada waktu jam puncak / hari (minimum)	1,5	
9	1 sambungan rumah di rencanakan untuk melayani	5 orang/unit	
10	1 sambungan kran umum atau hidran umum di rencanakan untuk melayani	100 orang/unit	
11	Periode perencanaan	15 th	
12	Kapasitas reservoir (minimum)	20 %	Harian maksimal
13	Jumlah pelayanan/hari	24 jam	Tergantung situasi terutama untuk system zoning
14	Tekanan air di jaringan distribusi minimum dan maksimum	10 mka 60	

Sumber: Juklak – Operasional tingkat Desa WSLIC-2

Skripsi

Kebutuhan air bersih sesuai penggunaan sebagai berikut:

Tabel 2.3

No	Uraian	Satuan	Kategori Kota				
			Berdasarkan Jumlah Penduduk (jiwa) – (X 000)				
			>1000	500-1000	100-500	20-100	<20
1	Rumah tangga konsumsi - SR(RT) - Kran umum - Non domestik terhadap keb. RT.	L/o/h L/o/h %	170-190 30 35-40	150-70 30 30-35	130-150 30 25-30	100-130 30 20-25	90-100 30 10-20
2	Kehilangan air		15-20	15-20	15-20	15-20	15-20
3	Factor haraian max *)	%	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
4	Factor jam pucak *)	%	1,5-1,75	1,5-1,75	1,5-1,75	1,5-1,75	1,5-1,75
5	Jumlah jiwa - 1 SR - 1 KU	Jiwa Jiwa	6 100	6 100	6 100	6 100	6 100
6	Sisa Tekanan min di titik kritis jar. Distr.	Mka	20	20	15	10	10
7	Jam operasi	Jam	24	24	24	24	24
8	Volume reservoir	%	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15
9	SR : KU	%	80 : 20	80 : 20	80 : 20	80 : 20	70 30

Sumber: juklak – Operasional tingkat Desa WSLIC-2

Skripsi

2.5. Hukum Kontinuitas

Air yang mengalir sepanjang pipa yang mempunyai luas penampang $A\text{m}^2$ dan kecepatan V m/det selalu memiliki debit yang sama pada setiap penampangnya.

Untuk menghitung volume air masuk dan keluar pada pipa tunggal.

Dengan rumus:

$$Q_1 = Q_2 \text{ atau } A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

Keterangan:

Q_1, Q_2 = Debit pada penampang 1 dan 2 (m^3/det)

A_1, A_2 = Luas penampang pada potongan 1 dan 2 (m^2)

V_1, V_2 = Kecepatan pada potongan 1 dan 2 (m/det)

Untuk menghitung volume air masuk dan keluar pada pipa tunggal berubah diameter.

$$Q_1 = Q_2 \text{ atau } A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

Dengan rumus:

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

A_1 tidak sama dengan A_2 dan V_1 tidak sama dengan V_2

Sehingga:

$$V_1 \frac{A_2 \cdot V_2}{A_1}; V_2 \frac{A_1 \cdot V_1}{A_2}$$

Keterangan:

Q_1, Q_2 = Debit pada penampang 1 dan 2 (m^3/det)

A_1, A_2 = Luas penampang pada potongan 1 dan 2 (m^2)

V_1, V_2 = Kecepatan pada potongan 1 dan 2 (m/det)

α = Sudut belokan

Pipa bercabang dua

Pipa aliran percabangan pipa juga berlaku hukum kontinuitas dimana debit yang masuk pada suatu pipa sama dengan debit yang keluar pipa. Tidak ada air yang masuk atau keluar dari sistem kecuali melalui potongan 1 - 1, 2 - 1, dan 3 - 3, maka berlaku hukum kontinuitas :

$$\text{Rumus : } Q^1 = Q^2 + Q^3 \text{ atau } A^1 \times V^1 = (A^2 \times V^2) + (A^3 \times V^3)$$

Keterangan:

Q^1, Q^2, Q^3 = Debit yang mengalir pada penampang 1, 2 dan 3 ($m^3//det$)

V^1, V^2, V^3 = Kecepatan pada penampang 1, 2, dan 3 ($m^2//det$)

2.5.1. Hukum Bernaoulli

Air di dalam pipa selalu mengalir dari tempat yang memiliki tinggi energi lebih besar menuju tempat yang memiliki tinggi energi lebih kecil. Aliran tersebut memiliki tiga macam energi yang bekerja di dalamnya yaitu :

1. Energi ketinggian (h), dengan :

h = ketinggian titik tersebut dari garis referensi yang ditinjau (m)

2. Energi kecepatan = $\frac{v^2}{2g}$, dengan :

V = kecepatan (m/det)

Skripsi

g = percepatan gravitasi (m/det^2)

3. Energi tekanan : $\frac{p}{\gamma_w}$, dengan:

p = tekanan (kg/m^2)

w = berat jenis air (kg/m^3)

Persamaan Bernoulli menghubungkan antara tekanan, kecepatan, dan elevasi. Persamaan Bernoulli digunakan dalam perhitungan aliran fluida dengan menganggap fluida ideal dan fluida riil. Zat cair ideal (invisid) menganggap tidak ada gesekan baik antara partikel zat cair maupun antara zat cair dan dinding batas. Pada aliran zat cair ideal, garis tenaga mempunyai tinggi tetap yang menunjukkan jumlah dari tinggi elevasi, tinggi tekanan, dan tinggi kecepatan. Garis tekanan menunjukkan jumlah dari tinggi elevasi dan tinggi tekanan yang bisa naik atau turun pada arah aliran dan tergantung pada luas tampang aliran. Dengan demikian garis tenaga pada aliran zat cair ideal adalah konstan. Untuk zat cair riil (viskos) terjadi kehilangan tenaga karena adanya gesekan antara zat cair dan dinding batas atau karena adanya perubahan tampang lintang aliran. Kehilangan tenaga dinyatakan dalam tinggi zat cair. Karena adanya kehilangan tenaga akibat gesekan maka garis tenaga akan selalu menurun ke arah aliran (Triadmodjo, 1993).

Persamaan Bernoulli antara dua tampang aliran adalah :

$E_{\text{Tot}} = \text{Energi ketinggian} + \text{Energi kecepatan} + \text{Energi tekanan}$

$$E_{\text{Tot}} = h + \frac{v^2}{2g} + \frac{p}{\gamma_w}$$

Hukum kekekalan Bernoulli dapat ditulis sebagai berikut:

$$Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma_w} = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma_w}$$

Keterangan :

$\frac{p_1}{\gamma_w}, \frac{p_2}{\gamma_w}$ = tinggi tekan di titik 1 dan 2 (m)

Skripsi

$$\frac{V_1^2}{2g}, \frac{V_2^2}{2g} = \text{tinggi energi di titik 1 dan 2 (m)}$$

p_1, p_2 = tekanan di titik 1 dan 2 (kg/m^2)

w = berat jenis air (kg/m^3)

V_1, V_2 = kecepatan aliran di titik 1 dan 2 (m/det)

g = percepatan gravitasi (m/det^2)

Z_1, Z_2 = tinggi elevasi di titik 1 dan 2 dari garis yang ditinjau (m)

H_L = kehilangan tinggi tekan dalam pipa (m)

2.5.2. Kehilangan Tinggi Tekan (Head Loss)

Kehilangan tinggi tekan dalam pipa dapat dibedakan menjadi kehilangan tinggi tekan mayor (*major losses*) dan kehilangan tinggi tekan minor (*minor losses*).

2.5.3. Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (Mayor Head Losses)

Fluida yang mengalir di dalam pipa akan mengalami tegangan geser dan gradien kecepatan pada seluruh medan karena adanya kekentalan. Tegangan geser tersebut akan menyebabkan terjadinya kehilangan tenaga selama pengaliran (Triatmodjo, 1996). Air dalam pipa akan mengalami kehilangan energi karena gesekan sepanjang pipa disebut dengan “Mayor Head Loss”. Tegangan geser yang terjadi pada dinding pipa merupakan penyebab utama menurunnya garis energi pada suatu aliran (*major losses*) selain bergantung juga pada jenis pipa.

Persamaan yang sering digunakan untuk menentukan kehilangan tinggi energi adalah persamaan Henry Darcy dan Julius Weisbach. Formulanya adalah:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Keterangan:

Skripsi

h_f = kehilangan tinggi akibat gesekan (m)

f = koefisien gesekan

L = panjang Pipa (m)

D = diameter pipa (m)

v = kecepatan rerata (m/dt)

g = percepatan gravitasi (m/dt²)

Yang dimaksud dengan koefisien gesekan (f) yakni koefisien yang nilainya tergantung dari kekasaran pipa yang digunakan dalam temperatur air. Dengan bertambah kasarnya pipa, maka nilai koefiensi gesekan pipa pun semakin besar. Sedangkan makin tinggi temperatur air maka makin kecil pula koefisien gesekan pipa. Besarnya faktor gesekan (f) ditentukan berdasarkan jenis alirannya apakah laminar dan turbulent (tergantung pada bilangan Reynolds). Dikatakan laminar apabila $Re < 2000$, dan turbulent apabila $Re > 4000$.

Nilai koefisien kekasaran pipa dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.4.

No	Jenis Pipa	Koefisien Gesekan Darcy (f)
1	PVC	0.02 – 0.03
2	Asbes	0.03 – 0.04
3	Lapisan semen	0.04 – 0.05
4	Pipa baja galvanis	0.05 – 0.06
5	Baja (steel)	0.06 – 0.07
6	Pipa besi (castiron)	0.07 – 0.08

Sumber: Nilai koefisien gesekan Darcy-Weisbach

Formula lain yang juga sering digunakan untuk menentukan kehilangan tekanan akibat gesekan air dengan dinding pipa adalah formula Hazen Williams.

$$H_L = \left[\frac{Q}{0,2785 \times C \times D^{2,63}} \right]^{1,86} \cdot L$$

Skripsi

Keterangan :

H_L = kehilangan tinggi tekan (m)

Q = debit aliran dalam pipa (m^3/dtk)

D = diameter pipa (m)

L = panjang pipa (m)

C = koefisien gesekan Hazen Williams

Nilai koefisien gesekan Hazen Williams dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.5.

No	Jenis Pipa	Nilai koefisien Hazen-Williams (Chw)
1	Semen	140
2	Kuningan	135
3	Batu bata	100
4	Besi cor	130
5	Beton / beton berlapis :	
	- Baja	140
	- Kayu	120
	- Cetak dengan adonan berputar	135
6	Tembaga	135
7	Besi Galvanis	120
8	Kaca	140
9	Timah	135
10	Plastik	150
11	Baja :	
	- Berlapis aspal cair	148
	- Lapisan baru	145
	- Baja dikeling	110
12	Kayu	120

Sumber : Headstad, *WaterCad User's Guide 2001*

2.5.4. Kehilangan Tinggi Tekan Minor (*Minor Losses*)

Faktor lain yang juga ikut menambah besarnya kehilangan tinggi tekan pada suatu aliran adalah kehilangan tinggi tekan minor. Kehilangan tinggi tekan minor ini disebabkan oleh adanya perubahan mendadak dari ukuran penampang pipa yang menyebabkan turbulensi, belokan-belokan, adanya katup dan berbagai jenis sambungan (Heastad dalam *WaterCad user's guide*, 2001). Untuk pipa-pipa yang

Skripsi

panjang atau $L/D > 1000$, kehilangan tinggi tekan minor dapat diabaikan karena nilainya tidak signifikan terhadap kehilangan energi utama. Selain itu faktor pekerjaan manusia (*man work*) kadang amat berpengaruh terhadap nilai kehilangan tinggi tekan minor, terutama untuk berbagai macam sambungan (Triatmodjo).

Kehilangan tinggi minor (Minor Head Loss) yang terjadi pada suatu sistem perpipaan yang penting diketahui adalah :

1. Kehilangan tinggi akibat pembesaran/pengecilan

Persamaan pendekatan untuk menentukan kehilangan tinggi pada kasus ini adalah:

$$h_d = \frac{v^2}{2g}$$

Keterangan :

h_d = kehilangan akibat pembesaran / pengecilan (m)

k = koefisien kehilangan tinggi tekan minor

V = kecepatan rata-rata dalam pipa (m/dtk)

g = percepatan gravitasi (1m/dtk²)

Koefisien minor losses menurut jenis perubahan bentuk pipa sebagai berikut:

Tabel 2.6.

Perubahan Bentuk Pipa	K	Perubahan Bentuk Pipa	K
Awal masuk pipa		Belokan halus 90°	
Bell Mount	0,30 – 0,05	Radius Belokan/D = 4	0,16 – 0,18
Rounded	0,12 – 0,25	Radius Belokan/D = 2	0,19 – 0,25
Shard edge	0,50	Radius Belokan/D = 1	0,35 – 0,40
Projecting	0,80		
Pengecilan mendadak		Belokan tiba-tiba (mitered)	
D2/D1 = 0,80	0,18	$\Delta = 15^\circ$	0,05
D2/D1 = 0,50	0,37	$\Delta = 30^\circ$	0,10
D2/D1 = 0,20	0,49	$\Delta = 45^\circ$	0,20
Pengecilan mengerucut		$\Delta = 60^\circ$	0,35
D2/D1 = 0,80	0,05	$\Delta = 90^\circ$	0,80
D2/D1 = 0,50	0,07		
D2/D1 = 0,20	0,08	T (Tee)	
Pembesaran mendadak		Aliran searah	0,30 – 0,40
D2/D1 = 0,80	0,16	Aliran bercabang	0,75 – 0,18
D2/D1 = 0,50	0,57	Persilangan	
D2/D1 = 0,20	0,92	Aliran searah	0,50
Pembesaran mengerucut		Aliran bercabang	0,75
D2/D1 = 0,80	0,03	45° Wye	
D2/D1 = 0,50	0,08	Aliran searah	0,30
D2/D1 = 0,20	0,13	Aliran bercang	0,50

Sumber : Heastad, *WaterCad User's Guide 2001*

Skripsi

2. Kehilangan tinggi akibat belokan

Kehilangan tenaga/tinggi yang terjadi akibat belokan tergantung pada sudut belokan pipa. Rumus kehilangan tenaga akibat belokan pipa yaitu :

$$h_b = k_g \frac{v^2}{2g}$$

Dengan :

h_b = kehilangan akibat belokan (m)

k_b = koefisien kehilangan tenaga pada belokan

V = kecepatan rata-rata dalam pipa (m/dtk)

g = percepatan gravitasi (m/dtk).

Nilai K_b untuk berbagai jenis belokan sebagai berikut :

Tabel 2.7.

No	Jenis Belokan	Nilai K_b
1	Short-radius below	0.9
2	Medium-radius	0.8
3	Below	0.6
4	Long-radius below	0.4

Sumber : Panduan Epanet 2 User Manual

3. Kehilangan tinggi akibat katup

Katup pada instalasi pipa digunakan untuk mengontrol debit aliran.

Kehilangan tinggi pada katup biasanya terjadi pada saat katup dibuka penuh.

Nilai K_v untuk berbagai jenis katup sebagai berikut:

Tabel 2.8

No	Jenis Katup	Nilai K_v (Terbuka Penuh)
1	Gate Valves	0,2
2	Check Valves	2,5

Skripsi

3	Globe Valves	10,0
4	Rotary Valves	10,0

Sumber : Panduan Epanet 2 User Manual

2.6.Komponen-Komponen Pada Sistem Jaringan Air Bersih

Komponen-komponen yang ada dalam suatu rangkaian sistem jaringan air bersih yang terdiri dari pipa dan sambungannya, katup, pompa dan tandon (reservoir) dimana semuanya bekerja dengan baik. Jika salah satu dari komponen tersebut tidak berfungsi, maka dampaknya adalah berkurangnya bahkan terhentinya kinerja dan efisiensi dari sistem tersebut.

2.6.1. Jaringan Pipa Transmisi

Jaringan transmisi adalah merupakan jaringan pipa yang dipergunakan untuk mengalirkan air dari bangunan penyalur ke bangunan pengolahan langsung ke reservoir (tandon). Dalam perencanaan pipa transmisi, yang perlu diperhatikan adalah jalur yang dilalui pipa keadaan topografi, rintangan, dan pemilihan jalur terpendek. Guna menjamin kelancaran aliran di jaringan pipa transmisi perlu di pasang perlengkapan operasional sebagai berikut:

1. Katup (Valve)

Aliran air yang baik di dalam pipa sangat ditunjang oleh katup yang bekerja pada sambungan antar pipa. Berbagai jenis katup memiliki fungsi yang berbeda yang penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi lapangan agar suatu rangkaian pipa berfungsi dengan baik. Beberapa macam katup dalam rangkaian jaringan pipa adalah (Haested, 2001:277).

2. Flow Control Valve (FCV)

Digunakan untuk membatasi aliran pada nilai tertentu yang melalui katup air hulu ke hilir. Hal ini dimaksudkan untuk membatasi permintaan maksimum pada suatu titik agar tidak mempengaruhi kinerja dan kapasitas sistem.

3. Pressure Reducer Valve (PRV)

Skripsi

Digunakan untuk menanggulangi tekanan yang terlalu besar di hilir katup dari nilai yang ditetapkan agar tidak merusak sistem. Jika tekanan naik hingga melebihi nilai batas, maka PRV akan menutup dan akan terbuka penuh apabila tekanan di hulu lebih rendah dari nilai yang ditetapkan pada katup itu.

4. Pressure Sustaining Valve (PSV)

Digunakan untuk menanggulangi penurunan secara drastis pada tekanan hulu nilai yang telah ditetapkan. Jika tekanan di hulu lebih rendah dari batas minimumnya, maka katup akan menutup.

5. Pressure Breaker Valve (PBV)

Digunakan untuk memberikan tekanan tambahan pada tekanan yang menurun di katup. Disamping itu, katup jenis ini juga dapat memberikan tambahan tekanan pada aliran yang berbalik arah (karena tekanan di hilir lebih tinggi dari tekanan di hulu) sehingga tekanan di hilir lebih rendah dari tekanan di hulu.

6. Throttle Control Valve (TCV)

Katup jenis ini digunakan untuk mengontrol minor losses yang berubah setiap waktu.

2.6.2. Jaringan Pipa Distribusi

Jaringan pipa distribusi adalah jaringan pipa yang menghantarkan air bersih dari reservoir (tandon) menuju daerah pelayanan (rumah konsumen) dengan tekanan air yang cukup sesuai yang diperlukan konsumen. Perencanaan suatu sistem distribusi air menurut adanya peta detail dari wilayah bersangkutan, yang memuat garis-garis kontur serta jaringan jalan. Jaringan pipa distribusi mempunyai beberapa kriteria perencanaan yaitu :

1. Jumlah penduduk dan sosial ekonomi

Keadaan penduduk suatu daerah perencanaan, baik jumlah, pendapatan dan perkembangannya akan menentukan presentase pelayanan dan jumlah pemakaian rata-rata yang nantinya akan menentukan jumlah dan ukuran pipa terpasang.

Skripsi

2. Topografi

Pada keadaan topografi yang berbukit-bukit, tidak mungkin menyediakan distribusi air dengan tekanan yang cukup tinggi untuk pelanggan yang berada pada zona yang lebih tinggi.

3. Pemilihan jalur pipa

Pemilihan jalur pipa dimaksudkan untuk :

- a. Mempermudah pemasangan sambungan rumah (house connection)
- b. Mempermudah pelaksanaan instalasi pipa
- c. Mempermudah petugas dalam pemeriksaan kondisi pipa dan perlengkapan

Pipa yang terpasang

- d. Meminimalkan rintangan yang mungkin ada

2.6.3. Pipa

Pada suatu sistem jaringan distribusi air bersih, pipa merupakan komponen yang utama. Pipa ini berfungsi sebagai sarana untuk mengalirkan air dari sumber air ke tandon maupun dari tandon ke konsumen. Oleh karena itu, pemilihan jenis pipa haruslah dilakukan dengan tepat guna mendapatkan suatu jaringan air bersih yang efisien atau optimal.

Beberapa jenis pipa yang digunakan dalam suatu jaringan air bersih antara lain :

1. Pipa Besi Tuang (Cast Iron Pipe)

Pipa ini biasanya dicelupkan dalam senyawa bitumen untuk perlindungan terhadap karat. Panjang biasa dari suatu bagian pipa adalah 4 m dan 6 m. Tekanan maksimum pipa sebesar 2500 kN/cm² (350 psi) dan umur pipa jika pada keadaan normal dapat mencapai 100 tahun (Linsley, 1989 : 297).

Keuntungan dari pipa ini adalah:

1. Pipa cukup murah
2. Pipa mudah disambung
3. Pipa tahan karat

Skripsi

Kerugian dari pipa ini adalah:

1. Pipa berat sehingga biaya pengangkutan mahal
 2. Pipa keras sehingga mudah pecah
 3. Dibutuhkan tenaga ahli dalam penyambungan
2. Pipa Baja Galvanis (Galvanized Iron)

Pipa jenis ini bahannya terbuat dari baja yang dilapisi seng. Umur pipa pada keadaan normal bisa mencapai 40 tahun. Di pasaran umum terdapat 3 (tiga) kelas dalam ketebalannya. Untuk air minum biasanya yang dipilih adalah kelas medium karena punya ketebalan yang cukup sehingga memudahkan pembuatan drat sedangkan sifat-sifat khusus yang dimiliki antara lain:

1. Mudah pengerjaan atau pemasangannya
 2. Tahan karat.
 3. Kuat atau tahan terhadap tekanan baik dari dalam maupun luar hingga 50kg/cm²
 4. Ukuran di pasaran mulai dari 0,10 mm - 0,15 mm, dengan ketebalan 1,8 mm - 5,4 mm.
 5. Disediakan aksesoris yang bermacam-macam sesuai kebutuhan.
3. Pipa Baja Las Spiral (Steel)

Pipa baja las spiral terbuat dari plat baja dalam bentuk gulungan, setelah gulungan plat dibuka diteruskan pembentukan menjadi spiral dengan pengelasan. Sedangkan sifat-sifat khusus yang dimiliki antara lain:

1. Kekuatan 10 -25% lebih tinggi dari pipa lurus
 2. Penyambungan mudah cukup dengan las
 3. Cocok untuk dipilih pada diameter besar misalnya $>\varnothing$ 400 mm.
- Sedangkan di pasaran yang tersedia ukuran \varnothing 4" s/d \varnothing 80", tebal 4 mm s/d 20 mm dan panjang 6 m - 12 m, untuk ukuran yang lain maka harus pesan lebih dahulu.

4. Pipa Asbes Semen

Pipa asbes semen dibuat dari tiga bahan baku dasar yaitu asbes, semen portland dan silica. Serabut-serabut asbes diolah dan dicampuri dan kemudian ditambahkan ke dalam dasar semen silica yang halus. Sifat-sifat khusus yang dimiliki antara lain.

1. Tahan terhadap korosi
2. Penyambungannya dan las cukup mudah
3. Cocok untuk dipilih pada diameter 200 mm - 400 mm. Sedangkan di pasaran yang tersedia ukuran \varnothing 80 mm s/d \varnothing 600 mm, tebal 9,8 mm – 6,19.

5. Pipa PVC (Poly Vinyl Chlorida)

Bahan dasar PVC adalah chloride dan acetylene dari kalsium klorida dan Ethylene dari Petrolina. Dengan mesin hot mixer dan pipe extruder yang modern dapat dihasilkan produk pipa yang mempunyai sifat-sifat khusus seperti berikut:

1. Berat ringan dan tahan korosi
2. Permukaan licin
3. Memiliki fleksibilitas/elastisitas yang tinggi
4. Harga lebih murah
5. Dilengkapi dengan aksesoris yang sangat bervariasi bentuknya sehingga memudahkan penggunaan atau pemasangannya
6. Di pasaran tersedia ukuran \varnothing 16 mm s/d \varnothing 630 mm, tebal 0,5 mm - 30 mm, panjang 4 m - 6 m dan memiliki kekuatan 5 kg/cm² – 12 kg/cm².

6. Pipa PE (Poly Ethylene Pipang)

Terbuat dari modifikasi resmi Polyethylene yang secara khusus dipilih untuk menghasilkan pipa bermutu tinggi tahan terhadap tekanan dan retak. Untuk

Skripsi

pipa air dibuat standart warna hitam. Sedangkan sifat-sifat khusus yang dimiliki antara lain yaitu:

1. Tahan terhadap benturan dan korosi
2. Mudah pemasangannya dan bisa dibelok-belokkan ringan dan lentur
3. Disediakan aksesoris sesuai kebutuhan
4. Sedangkan di pasaran yang tersedia ukuran 0,16 mm – 0,4 mm, tebal 2,7 mm – 36,3 mm.

2.7. Tandon (Reservoir)

Tandon merupakan komponen dari sistem jaringan air bersih yang memiliki fungsi untuk menampung dan menyimpan air untuk digunakan pada kondisi tertentu. Pengisian tampungan tandon dilakukan apabila kebutuhan air bersih tidak mencapai puncak atau dibagi antara keduanya apabila kapasitas debitnya mencukupi.

Perencanaan suatu tandon perlu mempertimbangkan aspek kontinuitas dan kuantitas. Letak tandon sebaiknya berada pada ketinggian 60-130 ft di atas zona pelayanan terendah. Bila beda tinggi lebih kecil dari 60 ft maka akan menimbulkan tekanan yang rendah. Sebaliknya bila lebih dari 130 ft akan menimbulkan tekanan yang sangat besar. Kapasitas tampungan dari sebuah tandon nantinya harus mampu untuk melayani areal pelayanan dan mampu beroperasi sesuai rencana, seiring dengan meningkatnya kebutuhan air bersih setiap tahunnya.

Besarnya kapasitas tandon tergantung pada variasi kebutuhan air minimum, maksimum, kapasitas konstan pemompaan dan faktor kegunaan dari tandon tersebut.

Berdasarkan keadaan topografinya, tandon dapat dibedakan menjadi 2 yaitu:

- a. Ground reservoir, merupakan jenis reservoir yang terletak di bawah permukaan tanah.
- b. Elevated reservoir, adalah reservoir yang diletakkan pada ketinggian tertentu.

Skripsi

Adapun untuk menghitung volume tandon yang diperlukan dalam sistem jaringan distribusi air bersih dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = 0,13 * Q * T$$

Keterangan :

V=volume tandon yang diperlukan.

0,13=koefisien pengali.

Q=kebutuhan harian maksimum (lt/dtk).

T=waktu dalam 1 hari.

Setiap tandon paling tidak memiliki perlengkapan sebagai berikut :

1. Pipa air masuk (inlet) dan pipa air keluar (outlet).
2. Lubang inspeksi (manhole).
3. Tangga naik dan turun ke dalam bak.
4. Pipa pelimpah untuk kelebihan air.
5. Pipa penguras.
6. Alat penunjuk level air.
7. Ventilasi udara.

BAB III

METODOLOGI STUDI

3.1. Lokasi Studi

Penelitian studi ini berlokasi di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat.

Gambar 3.1. Peta Kabupaten Dompu



Sumber : Pemkab. Dompu

3.2. Studi Literatur

Tahapan studi literature yaitu mengumpulkan dan mempelajari bahan – bahan yang berhubungan dengan masalah – masalah yang menjadi objek dalam studi. Bahan – bahan tersebut berupa bahan yang didapat dari tulisan – tulisan ilmiah, diktat – diktat, buku – buku maupun internet yang masih berkaitan.

3.3. Pengumpulan Data Variabel

Skripsi

Untuk mengkaji studi ini diperlukan tahap penelitian yaitu dengan melakukan pengumpulan data – data teknis dan data pendukung serta survey lapangan. Adapun data – data yang dibutuhkan dalam studi ini adalah:

1. Data ketersediaan air

Data ini dibutuhkan untuk mengetahui kemampuan sumber air dalam menyediakan total kapasitas kebutuhan air bersih yang direncanakan.

2. Data jumlah penduduk

Data ini sangat diperlukan dalam hal pelayanan kebutuhan distribusi air bersih dan tingkat pelayanan yang harus dipenuhi.

3. Data reservoir

Data ini berupa elevasi dasar reservoir, tinggi, serta kapasitas tampungan.

4. Peta jaringan pipa.

3.4. Metode Pengolahan Data

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah mengelola data yang sudah didapat untuk dijadikan data awal dalam melakukan analisa dan perhitungan. Perhitungan yang dilakukan berkaitan dengan evaluasi pelayanan distribusi air bersih pada kondisi saat ini dan upaya yang akan dilakukan untuk perbaikan pelayanan di Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat.

3.5. Analisis dan Pembahasan

Sebelum dilakukan perhitungan, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan data – data yang sudah dikumpulkan apakah sudah sesuai dengan data yang sebenarnya atau tidak. Setelah semua data diperiksa, maka dilakukan perhitungan. Adapun tahapan perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kontinitas aliran.
2. Kualitas air dan
3. Tekanan pada sistem distribusi air bersih.

3.6. Kesimpulan dan Saran

Skripsi

Penarikan kesimpulan akan dilakukan setelah dibuat kesimpulan awal dan pembahasan dari hasil pengolahan data. Setelah ditarik kesimpulan, dilanjutkan dengan memberikan saran mengenai pelayanan penyediaan distribusi air bersih untuk Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Jumlah Penduduk

Dalam menghitung kebutuhan air baku diperlukan data jumlah penduduk yang menjadi pengguna layanan/konsumen. Jumlah penduduk Kabupaten Dompu adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Jumlah Penduduk Kabupaten Dompu
Tahun 2013 – 2016

Kecamatan	Jumlah Penduduk			
	2013	2014	2015	2016
Hu'u	16.085	16.395	16.581	17.200
Pajo	12.053	12.814	12.960	13.444
Dompu	50.613	50.924	51.505	53.427
Woja	52.506	52.815	53.414	55.409
Kilo	11.918	12.228	12.367	12.829
Kempo	18.265	18.576	18.786	19.488
Manggelewa	28.064	28.374	28.696	29.768
Pekat	31.242	31.552	31.909	33.100
Jumlah	221.184	223.678	226.218	234.665

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Dompu

4.2. Laju Pertumbuhan Penduduk Rata – Rata

Laju jumlah penduduk digunakan untuk meninjau pertumbuhan penduduk suatu daerah yang akan digunakan untuk kebutuhan perencanaan jaringan distribusi air bersih. Laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Woja kabupaten Dompu berdasarkan jumlah penduduk yang ditinjau dari tahun 2013-2016.

Perhitungan laju pertumbuhan penduduk diKecamatan Woja Kabupaten Dompu yaitu sebagai berikut :

- Jumlah penduduk tahun 2013 = 52.506
- Jumlah penduduk tahun 2014 = 52.815
- Jangka Waktu (n) = 1 Tahun
- Laju pertumbuhan penduduk (r) dapat dihitung dengan menggunakan

rumus Geometri yaitu : $P_n = P_0 (1+r)^n$, Sehingga

$$r = \left[\frac{\sqrt[n]{P_n / P_0}}{1} \right] \times 100\% = \left[\frac{\sqrt[1]{52506 / 52815}}{1} \right] \times 100\% = 1.90 \%$$

Jadi dari perhitungan diperoleh laju pertumbuhan penduduk (r) = 1.90%

Berikut adalah hasil perhitungan laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Woja Kabupaten Dompu adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2. Laju Pertumbuhan Penduduk Kec. Woja

Kecamatan Woja			
Tahun	Jumlah jiwa	Selisih	Pertumbuhan(%)
2013	52.506	0	0
2014	52.815	309	0,005850611
2015	53.414	599	0,011214288
2016	55.409	1.995	0,036004981
Pertumbuhan Rerata			0,05306988

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3. Proyeksi Jumlah Penduduk

Dalam memproyeksikan kebutuhan air bersih penduduk 10 tahun kedepan dibutuhkan data 10 tahun yang akan datang. Dalam memproyeksikan penduduk digunakan 3 metode yaitu metode geometri, eksponensial dan aritmatika.

4.3.1. Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometri

Proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2016 pada 10 yang akan datang (P_n) dengan menggunakan metode Geometri adalah sebagai berikut:

Skripsi

Proyeksi penduduk Kecamatan Woja Kabupaten Dompu tahun 2016 untuk tahun 2026 :

- Jumlah Penduduk Akhir Tahun Data (P_o) = 52.506
- Laju Pertumbuhan Rerata (r) = 0,05306988
- Jangka Waktu (n) = 10 tahun

Penyelesaian :

1. Untuk Tahun 2017

$$P_{\square} = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{\square} = 52.506(1 + 0,05306988)^1$$

$$P_{\square} = 58.350 \text{ Jiwa}$$

2. Untuk Tahun 2026

$$P_{\square} = P_o (1 + r)^n$$

$$P_{\square} = 52.506(1 + 0,05306988)^{10}$$

$$P_{\square} = 86.214 \text{ Jiwa}$$

4.3.2. Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatika

Proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2016 pada 10 yang akan datang (P_{\square}) dengan menggunakan metode Aritmatika adalah sebagai berikut :

Proyeksi penduduk Kecamatan Woja Kabupaten Dompu tahun 2016 untuk tahun 2026 :

- Jumlah Penduduk Akhir Tahun Data (P_o) = 52.506 Jiwa
- Laju Pertumbuhan Rerata (r) = 0,05306988
- Jangka Waktu (n) = 10 tahun

Penyelesaian :

1. Untuk Tahun 2016

$$P_{\square} = P_o (1 + r \cdot n)$$

$$P_{10} = 52.506(1+0,05306988.1)$$

$$P_{10} = 58.349 \text{ Jiwa}$$

2. Untuk Tahun 2026

$$P_{10} = P_0 (1 + r \cdot n)$$

$$P_{10} = 52.506(1+0,05306988.10)$$

$$P_{10} = 84.818 \text{ Jiwa}$$

4.3.3. Proyeksi Jumlah penduduk Dengan Metode Eksponensial

Proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2016 pada 10 yang akan datang (P_{10}) dengan menggunakan metode Eksponensial adalah sebagai berikut :

Proyeksi penduduk Kecamatan Woja Kabupaten Dompu tahun 2016 untuk tahun 2026 :

- Jumlah Penduduk Akhir Tahun Data (P_0) = 52.506 Jiwa
- Laju Pertumbuhan Rerata (r) = 0,05306988
- Jangka Waktu (n) = 10 tahun

Penyelesaian :

1. Untuk Tahun 2017

$$P_{10} = P_0 \cdot e^{r \cdot n}$$

$$P_{10} = 52.506 \cdot 2,7182818^{0,05306988 \cdot 1}$$

$$P_{10} = 56.339 \text{ Jiwa}$$

2. Untuk Tahun 2026

$$P_{10} = P_0 \cdot e^{r \cdot n}$$

$$P_{10} = 52.506 \cdot 2,7182818^{0,05306988 \cdot 10}$$

$$P_{10} = 83.978 \text{ Jiwa}$$

Hasil perhitungan proyeksi penduduk dengan metode Geometri, Eksponensial, dan Aritmatika selanjutnya dapat dilihat di Tabel dibawah ini:

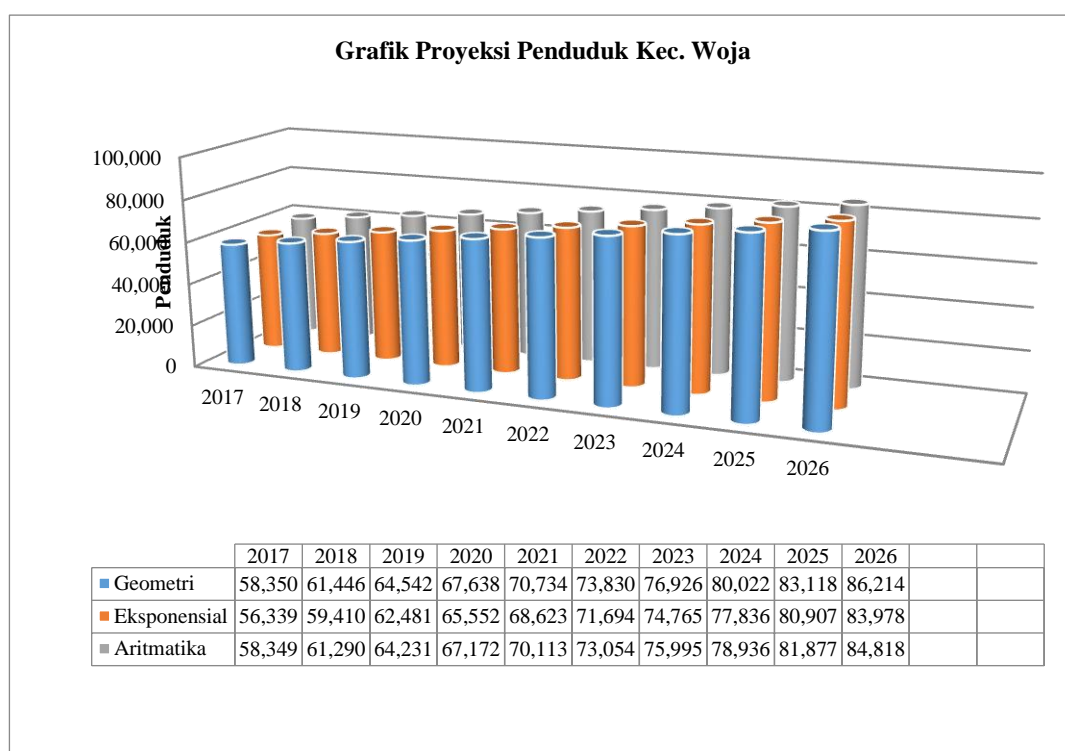
Tabel 4.3. Geometri

NO	TAHUN	Geometri	Eksponensial	Aritmatika
----	-------	----------	--------------	------------

Skripsi

1	2017	58.350	56.339	58.349
2	2018	61.446	59.410	61.290
3	2019	64.542	62.481	64.231
4	2020	67.638	65.552	67.172
5	2021	70.734	68.623	70.113
6	2022	73.830	71.694	73.054
7	2023	76.926	74.765	75.995
8	2024	80.022	77.836	78.936
9	2025	83.118	80.907	81.877
10	2026	86.214	83.978	84.818

Sumber: Hasil Perhitungan proyeksi penduduk 10 tahun dengan tiga metode



Dari hasil perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode geometri, aritmatika dan eksponensial maka perlu ada uji kesesuaian untuk mendapatkan metode untuk dipakai sebagai acuan untuk menghitung dan dipakai sebagai proyeksi penduduk 10 tahun ke depan dalam merencanakan jaringan distribusi air bersih di Kabupaten Dompu.

4.4. Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk

Skripsi

Untuk melakukan uji kesesuaian metode proyeksi jumlah penduduk, maka diproyeksikan terlebih dahulu dari tahun 2013-2016 dengan menggunakan metode Geometri, Aritmatika dan Eksponensial. Setelah itu dilakukan perhitungan koefisien korelasi untuk menentukan perhitungan mana yang digunakan sebagai acuan dalam merencanakan jaringan distribusi air bersih. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}^{0.5} - \{n * \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}^{0.5}}}$$

Perhitungan uji kesesuaian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9. Uji Kesesuaian Metode Geometri Kec. Woja

No	Tahun	Jumlah Penduduk	n	X	Y	X.Y	X ²	Y ²
1	2013	16.085	4	16.085	25.615	412.017.275	258.727.225	1.738.890.000
2	2014	16.395		16.395	26.828	439.845.060	268.796.025	1.868.227.729
3	2015	16.581		16.581	28.041	464.947.821	274.929.561	1.994.694.244
4	2016	17.200		17.200	29.254	503.168.800	295.840.000	2.157.974.116
		Jumlah		66.261	109.738	1.819.978.956	1.098.292.811	7.759.786.089
		r		-0,947236				

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 4.10. Uji Kesesuaian Metode Aritmatika Kec. Woja

No	Tahun	Jumlah Penduduk	n	X	Y	X.Y	X ²	Y ²
1	2013	16.085	4	16.085	25.160	404.698.600	258.727.225	633.025.600
2	2014	16.395		16.395	26.297	431.139.315	268.796.025	691.532.209
3	2015	16.581		16.581	27.434	454.883.154	274.929.561	752.624.356
4	2016	17.200		17.200	28.572	491.438.400	295.840.000	816.359.184
		Jumlah		66.261	107.463	1.782.159.469	1.098.292.811	2.893.541.349
		r		-0,978697				

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 4.11. Uji Kesesuaian Metode Eksponensial Kec. Woja

No	Tahun	Jumlah Penduduk	n	X	Y	X.Y	X ²	Y ²
1	2013	16.085	4	16.085	28.575	459.628.875	258.727.225	816.530.625
2	2014	16.395		16.395	30.275	496.358.625	268.796.025	916.575.625
3	2015	16.581		16.581	31.975	530.177.475	274.929.561	1.022.400.625
4	2016	17.200		17.200	33.316	573.035.200	295.840.000	1.109.955.856
		Jumlah		66.261	124.141	2.059.200.175	1.098.292.811	3.865.462.731
		r		-0,902466				

Sumber: hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan diperoleh hasil bahwa metode Aritmatika memiliki koefisien korelasi terbesar dan mendekati 1. Dengan demikian metode ini dipilih

Skripsi

untuk proyeksi jumlah penduduk untuk 10 tahun mendatang sebagai acuan dalam merencanakan jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.

4.5. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Dalam evaluasi pelayanan jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.

Perhitungan kebutuhan air yang dihitung antara lain adalah :

1. Perhitungan air domestik didasarkan pada proyeksi jumlah penduduk tahun perencanaan maka dapat dikategorikan kota kecil dengan kebutuhan air 130 ltr/org/hari. Jumlah jiwa per sambungan (SR) rata –rata 6 jiwa.

(sumber : juknis SPAM kimpraswil 1998)

2. Kebutuhan air non domestik sebesar 20% dari kebutuhan domestik untuk kategori kota kecil.

(sumber: Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum)

3. Kemungkinan kebocoran 20% - 30%
4. Tingkat pelayanan sambungan rumah (SR) untuk tahun 2026 di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu direncanakan mencapai 86%
5. Faktor harian maksimum sebesar 1,1 dan besarnya faktor jam puncak adalah 1,56. *(Sumber : Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum).*

4.5.1. Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Berikut adalah perhitungan kebutuhan air bersih pada Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.

1. Jumlah penduduk Tahun 2017 = 58.349 jiwa (hasil proyeksi penduduk)
2. Jumlah jiwa/rumah = 6 jiwa *(sumber : juknis SPAM kimpraswil 1998)*
3. Tingkat pelayanan % = 31,11 (25% eksisting yg terlayani dan di tambah 6,11% perencanaan tiap tahunnya)
4. Jumlah penduduk berdasarkan tingkat pelayanan adalah sbb:

$$= \frac{31,11}{100 \times 58.349} = 13.852$$

5. Kebutuhan air untuk ltr/orng/hr = 130 ltr/org/hr (*sumber : juknis SPAM kimpraswil 1998*)
6. Kebutuhan domestik (Q_d) = $\frac{13.852 \times 130}{24 \times 60 \times 60} = 20,843$ lt/dtk
7. Kebutuhan non domestik (Q_{nd}) 20% dari kebutuhan domestik
 $= \frac{20}{100} \times 20,843 = 4,169$ lt/dtk
8. Kebutuhan rata – rata (dengan kebocoran 20 %)
 $Q_r = (0,20 \times 20,843 + 4,169) + (20,843 + 4,169)$
 $= 30,031$ lt/dtk
9. Kebutuhan harian maksimum (Q_{max}) 1,1 load faktor (*Sumber : Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum*).
 $Q_{max} = 1,1 \times 30,031$
 $Q_{max} = 33,015$ lt/dtk
10. Kebutuhan air pada jam puncak (Q_{peak}) 1,5 load faktor (*Sumber : Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum*).
 $(Q_{peak}) = 1,56 \times 30,031$
 $= 46,821$ lt/dtk

4.5.2. Fluktuasi Pemakaian Air

`Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air yang dilakukan didapat perhitungan fluktuasi kebutuhan air daerah layanan KecamatanWoja tahun 2026 adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan air pada pagi hari (06 : 00 – 07 : 00)
 $= \frac{156}{100}$
 $= 1,56 \times 46,821$ lt/dtk
 $= 73,04076$ lt/dtk
2. Kebutuhan air pada siang hari (11 : 00 – 12 : 00)
 $= \frac{127}{100}$
 $= 1,2 \times 46,821$ lt/dtk
 $= 56,1852$ lt/dtk
3. Kebutuhan air pada sore hari (17 : 00 – 18 : 00)

Skripsi

$$= \frac{156}{100}$$

$$= 1,38 \times 46,821 \text{ lt/dtk}$$

$$= 64,61298 \text{ lt/dtk}$$

4. Kebutuhan air pada malam hari (23 : 00 – 24 : 00)

$$= \frac{38}{100}$$

$$= 0,38 \times 46,821 \text{ lt/dtk}$$

$$= 17,79198 \text{ lt/dtk}$$

Tabel 4.12. Fluktuasi Kebutuhan Air, Suplai Air dan Komulatif Isi Tandon Dalam Tahun 2017 Daerah Layanan Kec. Woja

Waktu	Suplai Air m^3/jam	Load Faktor	Kebutuhan Air m^3/jam	Selisih	Komulatif Isi Tandon m^3/jam
20:00 – 21:00	46,821	0,98	45,88458	0,94	0,94
21:00 – 22:00	46,821	0,62	29,02902	17,79	18,73
22:00 – 23:00	46,821	0,45	21,06945	25,75	44,48
23:00 – 24:00	46,821	0,38	17,79198	29,03	73,51
24:00 – 01:00	46,821	0,25	11,70525	35,12	108,62
01:00 – 02:00	46,821	0,3	14,0463	32,77	141,40
02:00 – 03:00	46,821	0,38	17,79198	29,03	170,43
03:00 – 04:00	46,821	0,45	21,06945	25,75	196,18
04:00 – 05:00	46,821	0,64	29,96544	16,86	213,04
05:00 – 06:00	46,821	1,15	53,84415	-7,02	206,01
06:00 – 07:00	46,821	1,56	73,04076	-26,22	179,79
07:00 – 08:00	46,821	1,41	66,01761	-19,20	160,60
08:00 – 09:00	46,821	1,4	65,5494	-18,73	141,87
09:00 – 10:00	46,821	1,38	64,61298	-17,79	124,08
10:00 – 11:00	46,821	1,27	59,46267	-12,64	111,43
11:00 – 12:00	46,821	1,2	56,1852	-9,36	102,07
12:00 – 13:00	46,821	1,14	53,37594	-6,55	95,51
13:00 – 14:00	46,821	1,17	54,78057	-7,96	87,56
14:00 – 15:00	46,821	1,18	55,24878	-8,43	79,13
15:00 – 16:00	46,821	1,22	57,12162	-10,30	68,83
16:00 – 17:00	46,821	1,31	61,33551	-14,51	54,31
17:00 – 18:00	46,821	1,38	64,61298	-17,79	36,52
18:00 – 19:00	46,821	1,25	58,52625	-11,71	24,82
19:00 – 20:00	46,821	1,3	60,8673	-14,05	10,77

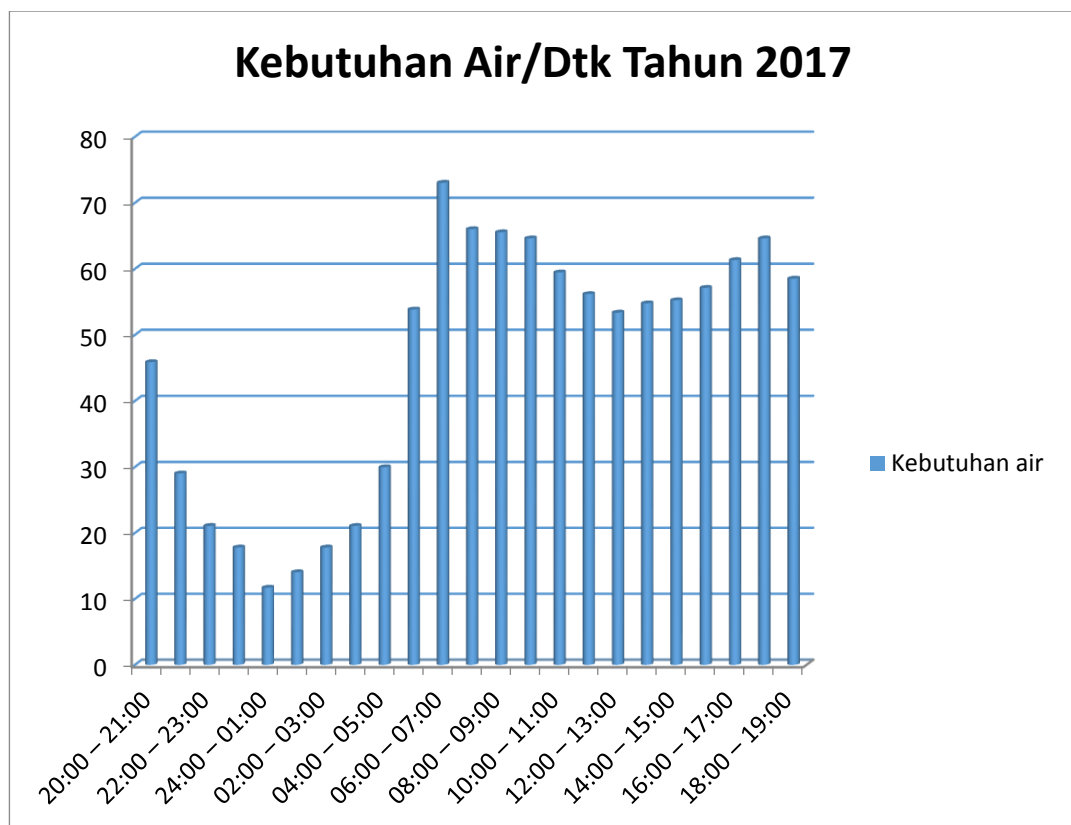
Sumber: hasil perhitungan

Tabel 4.13. Fluktuasi Kebutuhan Air, Suplai Air dan Komulatif Isi Tandon Dalam Tahun 2026 Daerah Layanan Kec. Woja

Waktu	Suplai Air m^3/jam	Load Faktor	Kebutuhan Air m^3/jam	Selisih	Komulatif Isi Tandon m^3/jam v
20:00 – 21:00	246,836	0,98	241,8993	4,94	4,94
21:00 – 22:00	246,836	0,62	153,0383	93,80	98,73
22:00 – 23:00	246,836	0,45	111,0762	135,76	234,49
23:00 – 24:00	246,836	0,38	93,79768	153,04	387,53
24:00 – 01:00	246,836	0,25	61,709	185,13	572,66
01:00 – 02:00	246,836	0,3	74,0508	172,79	745,44
02:00 – 03:00	246,836	0,38	93,79768	153,04	898,48
03:00 – 04:00	246,836	0,45	111,0762	135,76	1.034,24
04:00 – 05:00	246,836	0,64	157,975	88,86	1.123,10
05:00 – 06:00	246,836	1,15	283,8614	-37,03	1.086,08
06:00 – 07:00	246,836	1,56	385,0642	-138,23	947,85
07:00 – 08:00	246,836	1,41	348,0388	-101,20	846,65
08:00 – 09:00	246,836	1,4	345,5704	-98,73	747,91
09:00 – 10:00	246,836	1,38	340,6337	-93,80	654,12
10:00 – 11:00	246,836	1,27	313,4817	-66,65	587,47
11:00 – 12:00	246,836	1,2	296,2032	-49,37	538,10
12:00 – 13:00	246,836	1,14	281,393	-34,56	503,55
13:00 – 14:00	246,836	1,17	288,7981	-41,96	461,58
14:00 – 15:00	246,836	1,18	291,2665	-44,43	417,15
15:00 – 16:00	246,836	1,22	301,1399	-54,30	362,85
16:00 – 17:00	246,836	1,31	323,3552	-76,52	286,33
17:00 – 18:00	246,836	1,38	340,6337	-93,80	192,53
18:00 – 19:00	246,836	1,25	308,545	-61,71	130,82
19:00 – 20:00	246,836	1,3	320,8868	-74,05	56,77

Sumber: hasil perhitungan

Skripsi



	(SR)	(Orang)	(l/hr)	(l/dt)	(l/dt)
Zona 1	13018	78108	130	0.0015	117.52
Zona 2	10267	61602	130	0.0015	92.69
Zona 3	9100	54600	130	0.0015	82.15
Zona 4	9586	57516	130	0.0015	86.54
Zona 5	10750	64500	130	0.0015	97.05
Zona 6	10475	62850	130	0.0015	94.57
Zona 7	9832	58992	130	0.0015	88.76
Jumlah	73028	365140			659.28

Sumber: Hasil perhitungan

Contoh perhitungan pada daerah layanan zona 1 kondisi eksisting

Diketahui data berikut:

Jumlah Pelanggan (SR) = $13018 \times 6 = 78108$ orang

Kebutuhan per orang (lt/hari) = $130 \times 86400 = 0.0015$ (lt/det)

Kebutuhan air bersih = Jumlah pelanggan (orang) x Kebutuhan per orang (lt/det)

$$= 78108 \times 0.0015$$

$$= 117.52 \text{ lt/det}$$

4.5.3. Analisa Hidrolika Dalam Sistem Jaringan Pipa Kondisi Eksisting

Analisis hidrolika dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik aliran didalam pipa, tetapi sebagai contoh perhitungan maka hanya salah satu pipa saja yang digunakan yaitu pipa pada area perencanaan.

4.5.4. Kehilangan Tekanan (Head Losses)

Secara umum didalam suatu instalasi jaringan pipa dikenal dua macam kehilangan energi yaitu:

A. Kehilangan Tinggi Tekan Mayor

Kehilangan tinggi tekan pada pipa akibat gesekan (major losses), dapat dihitung dengan persamaan. Pada studi ini didesain menggunakan perencanaan sesuai dengan data berikut. yang menggunakan contoh perhitungan pada pipa zona 3.

Skripsi

- Debit (Q) = 0.08 m³/det
- Panjang pipa (L) = 147m
- Koefisien kekasaran pipa (Chw) = 150 (pipa PVC)
- Diameter pipa (D) = 200mm

Dari data tersebut sehingga didapatkan,

$$k = \frac{10,67.L}{C_{hw}^{1,85} . D^{4,87}}$$

$$k = \frac{10,67.(147)}{150^{1,85} . 0,20^{4,87}}$$

$$k = 0,73$$

sehingga dari nilai tersebut, dengan menggunakan persamaan didapatkan kehilangan tinggi tekan mayor sebagai berikut.

$$h_f = k.Q^{1,85}$$

$$h_f = (2,337).0,08^{1,85}$$

$$h_f = 0.023 \text{ m}^3/\text{det}$$

B. Kehilangan Tinggi Tekan Minor

Dalam menghitung besarnya kehilangan tinggi tekan minor dapat menggunakan persamaan (2-30) sebagai berikut.

$$h_{Lm} = k. \frac{v^2}{2g}$$

Pada studi ini kehilangan tinggi tekan minor disebabkan oleh 3 (tiga) faktor, yaitu: pada *inlet*, belokan, dan pada *outlet*. Direncanakan menggunakan pipa sesuai dengan data perencanaan sebagai berikut.

- Debit (Q) = 0.08 m³/det
- Diameter pipa (D) = 200 mm

Koefisien kehilangan tinggi tekan minor disesuaikan dengan bentuk pipa.

$$A = \frac{1}{4} (3,14 \times 200^3)$$

$$A = 0,049 \text{ m}^3$$

$$\bullet \quad v = \frac{0.08 \text{ m}^3/\text{det}}{0,049}$$

$$v = 0,73 \text{ m/det}$$

Sehingga dengan g sebesar $9,81 \text{ m/det}^2$ didapatkan:

a. pipa *inlet*, dengan $k = 0,5$ (*bell mounth*)

$$h_{Lm} = 0,5x \left(\frac{0,73^3}{2x9,81} \right)$$

$$h_{lm} = 0.0001\text{m}$$

b. akibat belokan, dengan $k = 0,8$ (belokan 90^0)

$$h_{Lm} = 0,35x \left(\frac{0,73^3}{2x9,81} \right)$$

$$h_{lm} = 0.0006 \text{ m}$$

c. pipa *outlet*, $k = 1$ (ujung keluar pipa)

$$h_{Lm} = 1x \left(\frac{0,73^3}{2x9,81} \right)$$

$$h_{lm} = 0,02\text{m}$$

Didapatkan total kehilangan tinggi tekan (*minor losses*) sebesar $0,02\text{m}$

TABEL TEKINAN DI TITIK SIMPUL PKL 24:00 – 01:00

No	Label	Alternatif 1 Tekanan (atm)	Alternatif 2 Tekanan (atm)	Alternatif 3 Tekanan (atm)
1	J-1	-2.90	-0.01	1.93
2	J-2	2.21	2.21	2.21
3	J-3	3.84	3.84	3.84
4	J-4	3.74	3.74	3.74
5	J-5	4.38	4.38	4.38
6	J-6	3.92	3.92	3.92
7	J-7	3.94	3.94	3.94
8	J-8	3.94	3.94	3.94
9	J-9	3.84	3.84	3.84
10	J-10	3.63	3.63	3.63
11	J-11	3.44	3.44	3.44
12	J-12	3.14	3.14	3.14
13	J-13	3.81	3.81	3.81

Skripsi

14	J-14	3.92	3.92	3.92
15	J-15	3.90	3.90	3.90
16	J-16	3.08	3.08	3.08

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

4.6. Pembahasan

4.6.1. Pembahasan Proyeksi Penduduk

Berdasarkan kondisi eksisting pada jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu maka perlu adanya evaluasi dan pengembangan jaringan distribusi air bersih karena belum maksimal, sehingga dilakukan proyeksi penduduk menggunakan metode Aritmatika sesuai dengan hasil uji kesesuaian metode yang telah dilakukan, maka didapatkan jumlah penduduk dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2026 84.818 jiwa dan rata – rata pertumbuhan penduduk pertahun adalah 2.646 jiwa.

4.6.2. Pembahasan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Setelah dilakukan analisa data maka dapat dilihat proyeksi kebutuhan air bersih di kecamatan Woja Kabupaten Dompu adalah sebagai berikut :

Berikut adalah perhitungan kebutuhan air bersih pada Kecamatan Woja Kabupaten Dompu.

1. Jumlah penduduk Tahun 2017 = 58.349 jiwa (hasil proyeksi penduduk)
2. Jumlah jiwa/rumah = 6 jiwa (*sumber : juknis SPAM kimpraswil 1998*)
3. Tingkat pelayanan % = 31,11 (25% eksisting yg terlayani dan di tambah 6,11% perencanaan tiap tahunnya)
4. Jumlah penduduk berdasarkan tingkat pelayanan adalah sbb:

$$= \frac{31,11}{100 \times 58.349} = 13.852$$
5. Kebutuhan air untuk ltr/orng/hr = 130 ltr/org/hr (*sumber : juknis SPAM kimpraswil 1998*)
6. Kebutuhan domestik (Qd) = $\frac{13.852 \times 130}{24 \times 60 \times 60} = 20,843 \text{ lt/dtk}$
7. Kebutuhan non domestik (Qnd) 20% dari kebutuhan domestik

Skripsi

$$= \frac{20}{100} \times 20,843 = 4,169 \text{ lt/dtk}$$

8. Kebutuhan rata – rata (dengan kebocoran 20 %)

$$\begin{aligned} Q_r &= (0,20 \times 20,843 + 4,169) + (20,843 + 4,169) \\ &= 30,031 \text{ lt/dtk} \end{aligned}$$

9. Kebutuhan harian maksimum (Q_{max}) 1,1 load faktor (*Sumber : Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum*).

$$Q_{max} = 1,1 \times 30,031$$

$$Q_{max} = 33,015 \text{ lt/dtk}$$

10. Kebutuhan air pada jam puncak (Q_{peak}) 1,5 load faktor (*Sumber : Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum*).

$$\begin{aligned} (Q_{peak}) &= 1,56 \times 30,031 \\ &= 46,821 \text{ lt/dtk} \end{aligned}$$

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan serta analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan program watercad menunjukan bahwa tidak adanya perubahan yang signifikan dari jaringan eksisting, sehingga hanya masih dibutuhkan pengembangan untuk jaringan distribusi air bersih di Kabupaten Dompu.
2. Berdasarkan kondisi eksisting debit kebutuhan air bersih hasil proyeksi penduduk tahun 2026 dengan tingkat pelayanan sebesar 85 % dan kebutuhan 130 ltr/orng/hari sbb:

Skripsi

- Kebutuhan rata – rata : 158,228 ltr/dtk
- Kebutuhan harian maksimum : 174,051 ltr/dtk
- Kebutuhan jam puncak : 246,836 ltr/dtk

Sedangkan hasil analisa jaringan perpipaan yang dilakukan dengan program watercad sebagai berikut:

- Tekanan pada jam 06:00 WIB berkisar antara 1,44 – 3,83 atm
- Kecepatan pada jam 06:00 WIB 1,08 – 3,55 m/dtk

5.2. Saran

Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam suatu perencanaan sistem jaringan pipa, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Ketersediaan data yang ada sangat membantu dalam perencanaan sistem distribusi jaringan pipa.
2. Adanya kerjasama antara pihak yang bertanggung jawab serta penduduk sekitar untuk menjaga kelestarian sumber air dan fasilitas yang ada untuk menjaga kontinuitas dan kualitas mata air tersebut.
3. Sejalan dengan semakin pesatnya perkembangan penduduk di Kabupaten Dompu, khususnya PDAM Kabupaten Dompu secepatnya agar mencari alternatif sumber-sumber air baru sehingga kebutuhan air penduduk dapat terlayani dengan baik secara maksimal dan merata.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, 2002, petunjuk teknis dan manual system penyediaan air minum perkotaan. Tidak diterbitkan
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, 2002, petunjuk pelaksanaan Operasional tingkat Desa WSLIC-2. Tidak diterbitkan
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, 2006, *Petunjuk Teknis Pelaksanaan Prasarana Air Minum Sederhana*, Tidak Diterbitkan.
- Kodoatie J. Robert, Sjarief. Roesman, 2008, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Penerbit Andi Cipta.
- Marhadiyanto D.D dan Suprihandto N, 2008, *Studi Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Dengan Sistem Penampungan Air Hujan Di Pulau Panggang*. Tugas akhir.
- Penelitian I Wayan Satupa, 2009, *Studi Potensi Pengembangan Sumber Daya Air di Kota Ampang Sulawesi Tengah*. Tugas akhir.
- Ray K, Lisley, Joseph B. Franzini, 1996 *Teknik Sumber Daya Air*, Jilid I Edisi 3 Alih Bahasa Djongko Sasongko, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Ray K, Lisley, Joseph B. Franzini, 1996 *Teknik Sumber Daya Air*, Jilid II Edisi 3 Alih Bahasa Djongko Sasongko, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Susana dan Eddy Setiadi Soedjono, 2010, *Penyediaan Air Bersih Pulau Banggai, Kabupaten Banggai Kepulauan – Provinsi Sulawesi Tengah*. Tugas akhir.

Tahniah Nazthalia, 2012, *Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Ogan Komering*

Ilir Provinsi Sumatra Utara. Tugas Akhir

Totok Sutrisno, dkk, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Edisi Baru, Penerbit Rineta

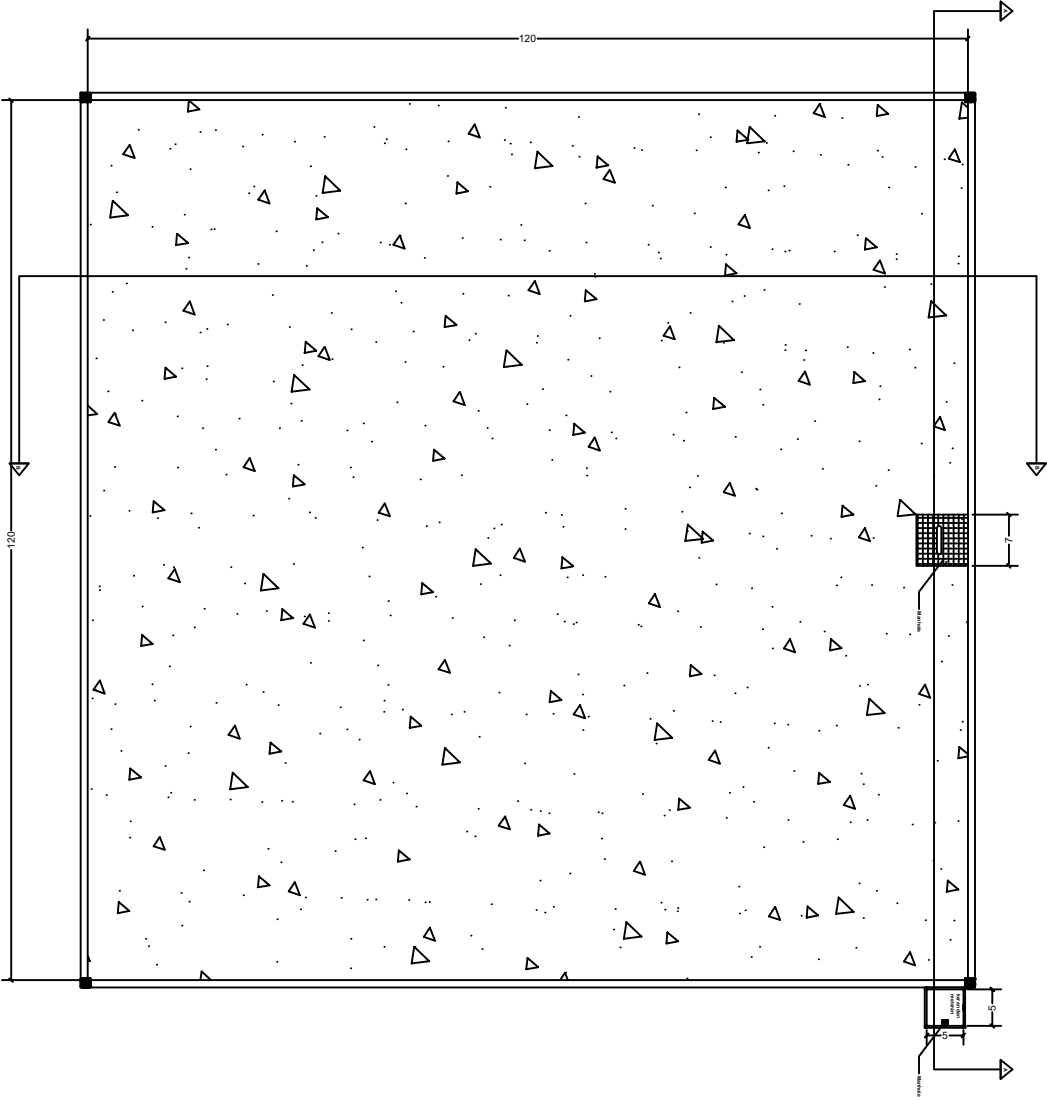
Cipta.

Triadmodjo, Bambang, 1996, *Hidraulika I*, Edisi Revisi Cetakan Ke 11, Beta Offset,

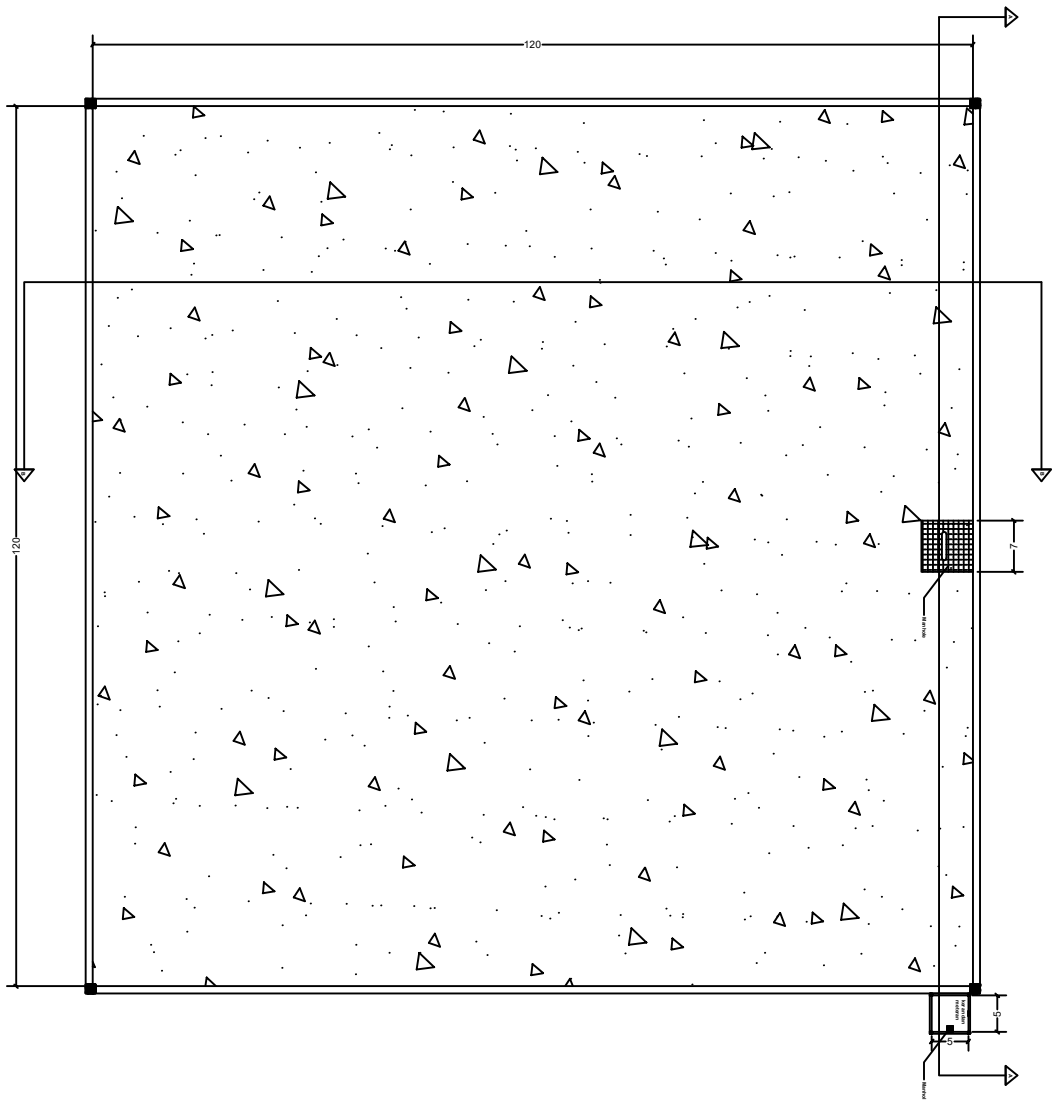
Yogyakarta.

Triadmodjo, Bambang, 1996, *Hidraulika II*, Edisi 2003, Beta Offset, Yogyakarta.

LAMPIRAN



Gambar Tampak
Tandon



Gambar Tampak
Tandon

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 20:00 – 21:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	43	Ya
2	J-2	97	0	43	Ya
3	J-3	97	0	43	Ya
4	J-4	96	3.69	44	Ya
5	J-5	97	0	43	Ya
6	J-6	99	4.38	42	Ya
7	J-7	101	0	41	Ya
8	J-8	99	3.83	42	Ya
9	J-9	99	4.17	43	Ya
10	J-10	98	0	43	Ya
11	J-11	99	3.91	42	Ya
12	J-12	99	3.46	44	Ya
13	J-13	97	0	44	Ya
14	J-14	97	3.24	44	Ya
15	J-15	101	0	41	Ya
16	J-16	99	2.37	43	Ya
17	J-17	99	3.58	43	Ya
18	J-18	96	0	45	Ya
19	J-19	95	0	46	Ya
20	J-20	94	1.83	47	Ya
21	J-21	93	0	48	Ya
22	J-22	92	0.86	49	Ya
23	J-23	92	0.87	49	Ya
24	J-24	92	0	47	Ya
25	J-25	92	1.35	48	Ya
26	J-26	93	1.27	48	Ya
27	J-27	93	0	48	Ya
28	J-28	92	1.29	49	Ya
29	J-29	92	0.86	49	Ya
30	J-30	94	0	47	Ya
31	J-31	93	1.36	48	Ya
32	J-32	93	0	48	Ya
33	J-33	92	1.09	49	Ya
34	J-34	92	0.91	49	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKATAN DI TITIK SIMPUL PKL 21:00 – 22:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	43	Ya
2	J-2	97	0	43	Ya
3	J-3	97	0	43	Ya
4	J-4	96	3.69	44	Ya
5	J-5	97	0	43	Ya
6	J-6	99	4.38	42	Ya
7	J-7	101	0	41	Ya
8	J-8	99	3.83	42	Ya
9	J-9	99	4.17	43	Ya
10	J-10	98	0	43	Ya
11	J-11	99	3.91	42	Ya
12	J-12	99	3.46	43	Ya
13	J-13	97	0	44	Ya
14	J-14	97	3.24	44	Ya
15	J-15	101	0	41	Ya
16	J-16	99	2.37	43	Ya
17	J-17	99	3.58	42	Ya
18	J-18	96	0	45	Ya
19	J-19	95	0	45	Ya
20	J-20	94	1.83	46	Ya
21	J-21	93	0	47	Ya
22	J-22	92	0.86	48	Ya
23	J-23	92	0.87	48	Ya
24	J-24	92	0	47	Ya
25	J-25	92	1.35	48	Ya
26	J-26	93	1.27	47	Ya
27	J-27	93	0	47	Ya
28	J-28	92	1.29	48	Ya
29	J-29	92	0.86	48	Ya
30	J-30	94	0	46	Ya
31	J-31	93	1.36	47	Ya
32	J-32	93	0	47	Ya
33	J-33	92	1.09	48	Ya
34	J-34	92	0.91	48	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKANAN DI TITIK SIMPUL PKL 22:00 – 23:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	42	Ya
2	J-2	97	0	42	Ya
3	J-3	97	0	42	Ya
4	J-4	96	3.69	43	Ya
5	J-5	97	0	42	Ya
6	J-6	99	4.38	41	Ya
7	J-7	101	0	40	Ya
8	J-8	99	3.83	41	Ya
9	J-9	99	4.17	42	Ya
10	J-10	98	0	42	Ya
11	J-11	99	3.91	41	Ya
12	J-12	99	3.46	43	Ya
13	J-13	97	0	43	Ya
14	J-14	97	3.24	43	Ya
15	J-15	101	0	40	Ya
16	J-16	99	2.37	42	Ya
17	J-17	99	3.58	41	Ya
18	J-18	96	0	44	Ya
19	J-19	95	0	45	Ya
20	J-20	94	1.83	46	Ya
21	J-21	93	0	47	Ya
22	J-22	92	0.86	47	Ya
23	J-23	92	0.87	47	Ya
24	J-24	92	0	46	Ya
25	J-25	92	1.35	47	Ya
26	J-26	93	1.27	47	Ya
27	J-27	93	0	47	Ya
28	J-28	92	1.29	48	Ya
29	J-29	92	0.86	48	Ya
30	J-30	94	0	46	Ya
31	J-31	93	1.36	47	Ya
32	J-32	93	0	47	Ya
33	J-33	92	1.09	47	Ya
34	J-34	92	0.91	47	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 23:00 – 24:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \geq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	41	Ya
2	J-2	97	0	41	Ya
3	J-3	97	0	41	Ya
4	J-4	96	3.69	41	Ya
5	J-5	97	0	41	Ya
6	J-6	99	4.38	39	Ya
7	J-7	101	0	39	Ya
8	J-8	99	3.83	39	Ya
9	J-9	99	4.17	40	Ya
10	J-10	98	0	41	Ya
11	J-11	99	3.91	39	Ya
12	J-12	99	3.46	41	Ya
13	J-13	97	0	42	Ya
14	J-14	97	3.24	41	Ya
15	J-15	101	0	38	Ya
16	J-16	99	2.37	40	Ya
17	J-17	99	3.58	40	Ya
18	J-18	96	0	42	Ya
19	J-19	95	0	43	Ya
20	J-20	94	1.83	44	Ya
21	J-21	93	0	45	Ya
22	J-22	92	0.86	46	Ya
23	J-23	92	0.87	45	Ya
24	J-24	92	0	44	Ya
25	J-25	92	1.35	45	Ya
26	J-26	93	1.27	45	Ya
27	J-27	93	0	45	Ya
28	J-28	92	1.29	46	Ya
29	J-29	92	0.86	46	Ya
30	J-30	94	0	44	Ya
31	J-31	93	1.36	45	Ya
32	J-32	93	0	45	Ya
33	J-33	92	1.09	46	Ya
34	J-34	92	0.91	46	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 24:00 – 01:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	36	Ya
2	J-2	97	0	36	Ya
3	J-3	97	0	35	Ya
4	J-4	96	3.69	36	Ya
5	J-5	97	0	36	Ya
6	J-6	99	4.38	33	Ya
7	J-7	101	0	33	Ya
8	J-8	99	3.83	33	Ya
9	J-9	99	4.17	33	Ya
10	J-10	98	0	35	Ya
11	J-11	99	3.91	33	Ya
12	J-12	99	3.46	34	Ya
13	J-13	97	0	36	Ya
14	J-14	97	3.24	35	Ya
15	J-15	101	0	32	Ya
16	J-16	99	2.37	33	Ya
17	J-17	99	3.58	33	Ya
18	J-18	96	0	36	Ya
19	J-19	95	0	36	Ya
20	J-20	94	1.83	37	Ya
21	J-21	93	0	38	Ya
22	J-22	92	0.86	39	Ya
23	J-23	92	0.87	38	Ya
24	J-24	92	0	38	Ya
25	J-25	92	1.35	39	Ya
26	J-26	93	1.27	38	Ya
27	J-27	93	0	38	Ya
28	J-28	92	1.29	39	Ya
29	J-29	92	0.86	39	Ya
30	J-30	94	0	37	Ya
31	J-31	93	1.36	38	Ya
32	J-32	93	0	38	Ya
33	J-33	92	1.09	39	Ya
34	J-34	92	0.91	39	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 01:00 – 02:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	28	Ya
2	J-2	97	0	27	Ya
3	J-3	97	0	27	Ya
4	J-4	96	3.69	27	Ya
5	J-5	97	0	28	Ya
6	J-6	99	4.38	24	Ya
7	J-7	101	0	24	Ya
8	J-8	99	3.83	24	Ya
9	J-9	99	4.17	22	Ya
10	J-10	98	0	27	Ya
11	J-11	99	3.91	23	Ya
12	J-12	99	3.46	23	Ya
13	J-13	97	0	27	Ya
14	J-14	97	3.24	26	Ya
15	J-15	101	0	23	Ya
16	J-16	99	2.37	23	Ya
17	J-17	99	3.58	23	Ya
18	J-18	96	0	26	Ya
19	J-19	95	0	26	Ya
20	J-20	94	1.83	26	Ya
21	J-21	93	0	27	Ya
22	J-22	92	0.86	28	Ya
23	J-23	92	0.87	27	Ya
24	J-24	92	0	28	Ya
25	J-25	92	1.35	28	Ya
26	J-26	93	1.27	28	Ya
27	J-27	93	0	28	Ya
28	J-28	92	1.29	29	Ya
29	J-29	92	0.86	29	Ya
30	J-30	94	0	27	Ya
31	J-31	93	1.36	27	Ya
32	J-32	93	0	27	Ya
33	J-33	92	1.09	28	Ya
34	J-34	92	0.91	28	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 02:00 – 03:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	439	0	23	Ya
2	J-2	439	0	22	Ya
3	J-3	439	0	22	Ya
4	J-4	438	3.69	21	Ya
5	J-5	439	0	23	Ya
6	J-6	440	4.38	18	Ya
7	J-7	441	0	19	Ya
8	J-8	440	3.83	18	Ya
9	J-9	440	4.17	16	Ya
10	J-10	439	0	21	Ya
11	J-11	440	3.91	17	Ya
12	J-12	440	3.46	17	Ya
13	J-13	438	0	21	Ya
14	J-14	438	3.24	20	Ya
15	J-15	441	0	17	Ya
16	J-16	440	2.37	17	Ya
17	J-17	440	3.58	17	Ya
18	J-18	437	0	20	Ya
19	J-19	436	0	19	Ya
20	J-20	435	1.83	20	Ya
21	J-21	434	0	20	Ya
22	J-22	433	0.86	21	Ya
23	J-23	433	0.87	21	Ya
24	J-24	435	0	22	Ya
25	J-25	433.5	1.35	22	Ya
26	J-26	434	1.27	22	Ya
27	J-27	434	0	22	Ya
28	J-28	433	1.29	23	Ya
29	J-29	433	0.86	23	Ya
30	J-30	435	0	21	Ya
31	J-31	434	1.36	20	Ya
32	J-32	434	0	21	Ya
33	J-33	433	1.09	21	Ya
34	J-34	433	0.91	21	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 03:00 – 04:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	21	Ya
2	J-2	97	0	20	Ya
3	J-3	97	0	19	Ya
4	J-4	96	3.69	19	Ya
5	J-5	97	0	20	Ya
6	J-6	99	4.38	15	Ya
7	J-7	101	0	17	Ya
8	J-8	99	3.83	15	Ya
9	J-9	99	4.17	13	Ya
10	J-10	98	0	19	Ya
11	J-11	99	3.91	15	Ya
12	J-12	99	3.46	14	Ya
13	J-13	97	0	19	Ya
14	J-14	97	3.24	18	Ya
15	J-15	101	0	14	Ya
16	J-16	99	2.37	14	Ya
17	J-17	99	3.58	14	Ya
18	J-18	96	0	17	Ya
19	J-19	95	0	17	Ya
20	J-20	94	1.83	17	Ya
21	J-21	93	0	17	Ya
22	J-22	92	0.86	18	Ya
23	J-23	92	0.87	18	Ya
24	J-24	92	0	19	Ya
25	J-25	92	1.35	19	Ya
26	J-26	93	1.27	19	Ya
27	J-27	93	0	20	Ya
28	J-28	92	1.29	20	Ya
29	J-29	92	0.86	20	Ya
30	J-30	94	0	18	Ya
31	J-31	93	1.36	17	Ya
32	J-32	93	0	18	Ya
33	J-33	92	1.09	18	Ya
34	J-34	92	0.91	18	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKANAN DI TITIK SIMPUL PKL 04:00 – 05:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	22	Ya
2	J-2	97	0	22	Ya
3	J-3	97	0	21	Ya
4	J-4	96	3.69	20	Ya
5	J-5	97	0	22	Ya
6	J-6	99	4.38	17	Ya
7	J-7	101	0	18	Ya
8	J-8	99	3.83	17	Ya
9	J-9	99	4.17	15	Ya
10	J-10	98	0	21	Ya
11	J-11	99	3.91	17	Ya
12	J-12	99	3.46	16	Ya
13	J-13	97	0	21	Ya
14	J-14	97	3.24	20	Ya
15	J-15	101	0	16	Ya
16	J-16	99	2.37	16	Ya
17	J-17	99	3.58	16	Ya
18	J-18	96	0	19	Ya
19	J-19	95	0	19	Ya
20	J-20	94	1.83	19	Ya
21	J-21	93	0	20	Ya
22	J-22	92	0.86	20	Ya
23	J-23	92	0.87	20	Ya
24	J-24	92	0	21	Ya
25	J-25	92	1.35	21	Ya
26	J-26	93	1.27	21	Ya
27	J-27	93	0	22	Ya
28	J-28	92	1.29	22	Ya
29	J-29	92	0.86	22	Ya
30	J-30	94	0	20	Ya
31	J-31	93	1.36	19	Ya
32	J-32	93	0	20	Ya
33	J-33	92	1.09	20	Ya
34	J-34	92	0.91	20	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 05:00 – 06: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \geq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	25	Ya
2	J-2	97	0	24	Ya
3	J-3	97	0	24	Ya
4	J-4	96	3.69	23	Ya
5	J-5	97	0	24	Ya
6	J-6	99	4.38	20	Ya
7	J-7	101	0	21	Ya
8	J-8	99	3.83	20	Ya
9	J-9	99	4.17	18	Ya
10	J-10	98	0	23	Ya
11	J-11	99	3.91	20	Ya
12	J-12	99	3.46	19	Ya
13	J-13	97	0	23	Ya
14	J-14	97	3.24	23	Ya
15	J-15	101	0	19	Ya
16	J-16	99	2.37	19	Ya
17	J-17	99	3.58	19	Ya
18	J-18	96	0	22	Ya
19	J-19	95	0	22	Ya
20	J-20	94	1.83	22	Ya
21	J-21	93	0	23	Ya
22	J-22	92	0.86	24	Ya
23	J-23	92	0.87	23	Ya
24	J-24	92	0	24	Ya
25	J-25	92	1.35	24	Ya
26	J-26	93	1.27	24	Ya
27	J-27	93	0	25	Ya
28	J-28	92	1.29	25	Ya
29	J-29	92	0.86	25	Ya
30	J-30	94	0	23	Ya
31	J-31	93	1.36	23	Ya
32	J-32	93	0	23	Ya
33	J-33	92	1.09	24	Ya
34	J-34	92	0.91	24	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKINAN DI TITIK SIMPUL PKL 06:00 – 07: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	27	Ya
2	J-2	97	0	26	Ya
3	J-3	97	0	26	Ya
4	J-4	96	3.69	25	Ya
5	J-5	97	0	26	Ya
6	J-6	99	4.38	22	Ya
7	J-7	101	0	23	Ya
8	J-8	99	3.83	22	Ya
9	J-9	99	4.17	21	Ya
10	J-10	98	0	25	Ya
11	J-11	99	3.91	22	Ya
12	J-12	99	3.46	22	Ya
13	J-13	97	0	25	Ya
14	J-14	97	3.24	25	Ya
15	J-15	101	0	21	Ya
16	J-16	99	2.37	22	Ya
17	J-17	99	3.58	21	Ya
18	J-18	96	0	24	Ya
19	J-19	95	0	24	Ya
20	J-20	94	1.83	24	Ya
21	J-21	93	0	25	Ya
22	J-22	92	0.86	26	Ya
23	J-23	92	0.87	26	Ya
24	J-24	92	0	26	Ya
25	J-25	92	1.35	27	Ya
26	J-26	93	1.27	27	Ya
27	J-27	93	0	27	Ya
28	J-28	92	1.29	27	Ya
29	J-29	92	0.86	28	Ya
30	J-30	94	0	25	Ya
31	J-31	93	1.36	25	Ya
32	J-32	93	0	26	Ya
33	J-33	92	1.09	26	Ya
34	J-34	92	0.91	26	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKANAN DI TITIK SIMPUL PKL 07:00 – 08:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	29	Ya
2	J-2	97	0	28	Ya
3	J-3	97	0	28	Ya
4	J-4	96	3.69	28	Ya
5	J-5	97	0	28	Ya
6	J-6	99	4.38	25	Ya
7	J-7	101	0	25	Ya
8	J-8	99	3.83	25	Ya
9	J-9	99	4.17	24	Ya
10	J-10	98	0	28	Ya
11	J-11	99	3.91	24	Ya
12	J-12	99	3.46	25	Ya
13	J-13	97	0	28	Ya
14	J-14	97	3.24	27	Ya
15	J-15	101	0	24	Ya
16	J-16	99	2.37	24	Ya
17	J-17	99	3.58	24	Ya
18	J-18	96	0	27	Ya
19	J-19	95	0	27	Ya
20	J-20	94	1.83	27	Ya
21	J-21	93	0	28	Ya
22	J-22	92	0.86	29	Ya
23	J-23	92	0.87	29	Ya
24	J-24	92	0	29	Ya
25	J-25	92	1.35	29	Ya
26	J-26	93	1.27	29	Ya
27	J-27	93	0	30	Ya
28	J-28	92	1.29	30	Ya
29	J-29	92	0.86	30	Ya
30	J-30	94	0	28	Ya
31	J-31	93	1.36	28	Ya
32	J-32	93	0	29	Ya
33	J-33	92	1.09	29	Ya
34	J-34	92	0.91	29	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKATAN DI TITIK SIMPUL PKL 08:00 – 09:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	30	Ya
2	J-2	97	0	30	Ya
3	J-3	97	0	30	Ya
4	J-4	96	3.69	29	Ya
5	J-5	97	0	30	Ya
6	J-6	99	4.38	27	Ya
7	J-7	101	0	27	Ya
8	J-8	99	3.83	27	Ya
9	J-9	99	4.17	26	Ya
10	J-10	98	0	29	Ya
11	J-11	99	3.91	26	Ya
12	J-12	99	3.46	27	Ya
13	J-13	97	0	30	Ya
14	J-14	97	3.24	29	Ya
15	J-15	101	0	26	Ya
16	J-16	99	2.37	26	Ya
17	J-17	99	3.58	26	Ya
18	J-18	96	0	29	Ya
19	J-19	95	0	29	Ya
20	J-20	94	1.83	29	Ya
21	J-21	93	0	30	Ya
22	J-22	92	0.86	31	Ya
23	J-23	92	0.87	31	Ya
24	J-24	92	0	31	Ya
25	J-25	92	1.35	31	Ya
26	J-26	93	1.27	31	Ya
27	J-27	93	0	32	Ya
28	J-28	92	1.29	32	Ya
29	J-29	92	0.86	32	Ya
30	J-30	94	0	30	Ya
31	J-31	93	1.36	30	Ya
32	J-32	93	0	31	Ya
33	J-33	92	1.09	31	Ya
34	J-34	92	0.91	31	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKINAN DI TITIK SIMPUL PKL 09:00 – 10: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	31	Ya
2	J-2	97	0	30	Ya
3	J-3	97	0	30	Ya
4	J-4	96	3.69	30	Ya
5	J-5	97	0	30	Ya
6	J-6	99	4.38	27	Ya
7	J-7	101	0	27	Ya
8	J-8	99	3.83	27	Ya
9	J-9	99	4.17	26	Ya
10	J-10	98	0	30	Ya
11	J-11	99	3.91	27	Ya
12	J-12	99	3.46	27	Ya
13	J-13	97	0	30	Ya
14	J-14	97	3.24	29	Ya
15	J-15	101	0	26	Ya
16	J-16	99	2.37	27	Ya
17	J-17	99	3.58	26	Ya
18	J-18	96	0	29	Ya
19	J-19	95	0	29	Ya
20	J-20	94	1.83	30	Ya
21	J-21	93	0	31	Ya
22	J-22	92	0.86	31	Ya
23	J-23	92	0.87	31	Ya
24	J-24	92	0	31	Ya
25	J-25	92	1.35	32	Ya
26	J-26	93	1.27	32	Ya
27	J-27	93	0	32	Ya
28	J-28	92	1.29	32	Ya
29	J-29	92	0.86	33	Ya
30	J-30	94	0	31	Ya
31	J-31	93	1.36	31	Ya
32	J-32	93	0	31	Ya
33	J-33	92	1.09	32	Ya
34	J-34	92	0.91	31	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 10:00 – 11: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	30	Ya
2	J-2	97	0	30	Ya
3	J-3	97	0	29	Ya
4	J-4	96	3.69	29	Ya
5	J-5	97	0	30	Ya
6	J-6	99	4.38	26	Ya
7	J-7	101	0	27	Ya
8	J-8	99	3.83	27	Ya
9	J-9	99	4.17	26	Ya
10	J-10	98	0	29	Ya
11	J-11	99	3.91	26	Ya
12	J-12	99	3.46	26	Ya
13	J-13	97	0	29	Ya
14	J-14	97	3.24	29	Ya
15	J-15	101	0	26	Ya
16	J-16	99	2.37	26	Ya
17	J-17	99	3.58	26	Ya
18	J-18	96	0	29	Ya
19	J-19	95	0	29	Ya
20	J-20	94	1.83	29	Ya
21	J-21	93	0	30	Ya
22	J-22	92	0.86	31	Ya
23	J-23	92	0.87	31	Ya
24	J-24	92	0	30	Ya
25	J-25	92	1.35	31	Ya
26	J-26	93	1.27	31	Ya
27	J-27	93	0	31	Ya
28	J-28	92	1.29	32	Ya
29	J-29	92	0.86	32	Ya
30	J-30	94	0	30	Ya
31	J-31	93	1.36	30	Ya
32	J-32	93	0	30	Ya
33	J-33	92	1.09	31	Ya
34	J-34	92	0.91	31	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKANAN DI TITIK SIMPUL PKL 11:00 – 12: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	30	Ya
2	J-2	97	0	29	Ya
3	J-3	97	0	29	Ya
4	J-4	96	3.69	29	Ya
5	J-5	97	0	29	Ya
6	J-6	99	4.38	26	Ya
7	J-7	101	0	26	Ya
8	J-8	99	3.83	26	Ya
9	J-9	99	4.17	25	Ya
10	J-10	98	0	29	Ya
11	J-11	99	3.91	25	Ya
12	J-12	99	3.46	26	Ya
13	J-13	97	0	29	Ya
14	J-14	97	3.24	28	Ya
15	J-15	101	0	25	Ya
16	J-16	99	2.37	25	Ya
17	J-17	99	3.58	25	Ya
18	J-18	96	0	28	Ya
19	J-19	95	0	28	Ya
20	J-20	94	1.83	28	Ya
21	J-21	93	0	29	Ya
22	J-22	92	0.86	30	Ya
23	J-23	92	0.87	30	Ya
24	J-24	92	0	30	Ya
25	J-25	92	1.35	30	Ya
26	J-26	93	1.27	30	Ya
27	J-27	93	0	31	Ya
28	J-28	92	1.29	31	Ya
29	J-29	92	0.86	31	Ya
30	J-30	94	0	29	Ya
31	J-31	93	1.36	29	Ya
32	J-32	93	0	30	Ya
33	J-33	92	1.09	30	Ya
34	J-34	92	0.91	30	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 12:00 – 13: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \geq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	28	Ya
2	J-2	97	0	28	Ya
3	J-3	97	0	27	Ya
4	J-4	96	3.69	27	Ya
5	J-5	97	0	28	Ya
6	J-6	99	4.38	24	Ya
7	J-7	101	0	25	Ya
8	J-8	99	3.83	24	Ya
9	J-9	99	4.17	23	Ya
10	J-10	98	0	27	Ya
11	J-11	99	3.91	24	Ya
12	J-12	99	3.46	24	Ya
13	J-13	97	0	27	Ya
14	J-14	97	3.24	26	Ya
15	J-15	101	0	23	Ya
16	J-16	99	2.37	23	Ya
17	J-17	99	3.58	23	Ya
18	J-18	96	0	26	Ya
19	J-19	95	0	26	Ya
20	J-20	94	1.83	26	Ya
21	J-21	93	0	27	Ya
22	J-22	92	0.86	28	Ya
23	J-23	92	0.87	28	Ya
24	J-24	92	0	28	Ya
25	J-25	92	1.35	28	Ya
26	J-26	93	1.27	28	Ya
27	J-27	93	0	29	Ya
28	J-28	92	1.29	29	Ya
29	J-29	92	0.86	29	Ya
30	J-30	94	0	27	Ya
31	J-31	93	1.36	27	Ya
32	J-32	93	0	28	Ya
33	J-33	92	1.09	28	Ya
34	J-34	92	0.91	28	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKINAN DI TITIK SIMPUL PKL 13:00 – 14: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	26	Ya
2	J-2	97	0	26	Ya
3	J-3	97	0	25	Ya
4	J-4	96	3.69	25	Ya
5	J-5	97	0	26	Ya
6	J-6	99	4.38	22	Ya
7	J-7	101	0	22	Ya
8	J-8	99	3.83	22	Ya
9	J-9	99	4.17	20	Ya
10	J-10	98	0	25	Ya
11	J-11	99	3.91	21	Ya
12	J-12	99	3.46	21	Ya
13	J-13	97	0	25	Ya
14	J-14	97	3.24	24	Ya
15	J-15	101	0	21	Ya
16	J-16	99	2.37	21	Ya
17	J-17	99	3.58	21	Ya
18	J-18	96	0	24	Ya
19	J-19	95	0	24	Ya
20	J-20	94	1.83	24	Ya
21	J-21	93	0	25	Ya
22	J-22	92	0.86	25	Ya
23	J-23	92	0.87	25	Ya
24	J-24	92	0	25	Ya
25	J-25	92	1.35	26	Ya
26	J-26	93	1.27	26	Ya
27	J-27	93	0	26	Ya
28	J-28	92	1.29	27	Ya
29	J-29	92	0.86	27	Ya
30	J-30	94	0	25	Ya
31	J-31	93	1.36	24	Ya
32	J-32	93	0	25	Ya
33	J-33	92	1.09	25	Ya
34	J-34	92	0.91	25	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 14:00 – 15:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	27	Ya
2	J-2	97	0	26	Ya
3	J-3	97	0	26	Ya
4	J-4	96	3.69	25	Ya
5	J-5	97	0	27	Ya
6	J-6	99	4.38	23	Ya
7	J-7	101	0	23	Ya
8	J-8	99	3.83	23	Ya
9	J-9	99	4.17	21	Ya
10	J-10	98	0	26	Ya
11	J-11	99	3.91	22	Ya
12	J-12	99	3.46	22	Ya
13	J-13	97	0	26	Ya
14	J-14	97	3.24	25	Ya
15	J-15	101	0	22	Ya
16	J-16	99	2.37	22	Ya
17	J-17	99	3.58	22	Ya
18	J-18	96	0	25	Ya
19	J-19	95	0	25	Ya
20	J-20	94	1.83	25	Ya
21	J-21	93	0	26	Ya
22	J-22	92	0.86	26	Ya
23	J-23	92	0.87	26	Ya
24	J-24	92	0	26	Ya
25	J-25	92	1.35	27	Ya
26	J-26	93	1.27	27	Ya
27	J-27	93	0	27	Ya
28	J-28	92	1.29	28	Ya
29	J-29	92	0.86	28	Ya
30	J-30	94	0	26	Ya
31	J-31	93	1.36	25	Ya
32	J-32	93	0	26	Ya
33	J-33	92	1.09	26	Ya
34	J-34	92	0.91	26	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 15:00 – 16:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	31	Ya
2	J-2	97	0	31	Ya
3	J-3	97	0	31	Ya
4	J-4	96	3.69	31	Ya
5	J-5	97	0	31	Ya
6	J-6	99	4.38	28	Ya
7	J-7	101	0	28	Ya
8	J-8	99	3.83	28	Ya
9	J-9	99	4.17	27	Ya
10	J-10	98	0	31	Ya
11	J-11	99	3.91	28	Ya
12	J-12	99	3.46	28	Ya
13	J-13	97	0	31	Ya
14	J-14	97	3.24	30	Ya
15	J-15	101	0	27	Ya
16	J-16	99	2.37	28	Ya
17	J-17	99	3.58	28	Ya
18	J-18	96	0	30	Ya
19	J-19	95	0	31	Ya
20	J-20	94	1.83	31	Ya
21	J-21	93	0	32	Ya
22	J-22	92	0.86	33	Ya
23	J-23	92	0.87	32	Ya
24	J-24	92	0	32	Ya
25	J-25	92	1.35	33	Ya
26	J-26	93	1.27	33	Ya
27	J-27	93	0	33	Ya
28	J-28	92	1.29	34	Ya
29	J-29	92	0.86	34	Ya
30	J-30	94	0	32	Ya
31	J-31	93	1.36	32	Ya
32	J-32	93	0	32	Ya
33	J-33	92	1.09	33	Ya
34	J-34	92	0.91	33	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKANAN DI TITIK SIMPUL PKL 16:00 – 17: 00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	37	Ya
2	J-2	97	0	37	Ya
3	J-3	97	0	37	Ya
4	J-4	96	3.69	37	Ya
5	J-5	97	0	37	Ya
6	J-6	99	4.38	35	Ya
7	J-7	101	0	35	Ya
8	J-8	99	3.83	35	Ya
9	J-9	99	4.17	35	Ya
10	J-10	98	0	37	Ya
11	J-11	99	3.91	35	Ya
12	J-12	99	3.46	36	Ya
13	J-13	97	0	38	Ya
14	J-14	97	3.24	37	Ya
15	J-15	101	0	34	Ya
16	J-16	99	2.37	35	Ya
17	J-17	99	3.58	35	Ya
18	J-18	96	0	38	Ya
19	J-19	95	0	38	Ya
20	J-20	94	1.83	39	Ya
21	J-21	93	0	40	Ya
22	J-22	92	0.86	41	Ya
23	J-23	92	0.87	41	Ya
24	J-24	92	0	40	Ya
25	J-25	92	1.35	41	Ya
26	J-26	93	1.27	40	Ya
27	J-27	93	0	40	Ya
28	J-28	92	1.29	41	Ya
29	J-29	92	0.86	41	Ya
30	J-30	94	0	39	Ya
31	J-31	93	1.36	40	Ya
32	J-32	93	0	40	Ya
33	J-33	92	1.09	41	Ya
34	J-34	92	0.91	41	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 17:00 – 18:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	41	Ya
2	J-2	97	0	41	Ya
3	J-3	97	0	41	Ya
4	J-4	96	3.69	42	Ya
5	J-5	97	0	41	Ya
6	J-6	99	4.38	40	Ya
7	J-7	101	0	39	Ya
8	J-8	99	3.83	40	Ya
9	J-9	99	4.17	40	Ya
10	J-10	98	0	41	Ya
11	J-11	99	3.91	39	Ya
12	J-12	99	3.46	41	Ya
13	J-13	97	0	42	Ya
14	J-14	97	3.24	42	Ya
15	J-15	101	0	39	Ya
16	J-16	99	2.37	40	Ya
17	J-17	99	3.58	40	Ya
18	J-18	96	0	42	Ya
19	J-19	95	0	43	Ya
20	J-20	94	1.83	44	Ya
21	J-21	93	0	45	Ya
22	J-22	92	0.86	46	Ya
23	J-23	92	0.87	46	Ya
24	J-24	92	0	44	Ya
25	J-25	92	1.35	45	Ya
26	J-26	93	1.27	45	Ya
27	J-27	93	0	45	Ya
28	J-28	92	1.29	46	Ya
29	J-29	92	0.86	46	Ya
30	J-30	94	0	44	Ya
31	J-31	93	1.36	45	Ya
32	J-32	93	0	45	Ya
33	J-33	92	1.09	46	Ya
34	J-34	92	0.91	46	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKanan DI TITIK SIMPUL PKL 18:00 – 19:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \geq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	42	Ya
2	J-2	97	0	42	Ya
3	J-3	97	0	42	Ya
4	J-4	96	3.69	43	Ya
5	J-5	97	0	42	Ya
6	J-6	99	4.38	41	Ya
7	J-7	101	0	40	Ya
8	J-8	99	3.83	41	Ya
9	J-9	99	4.17	42	Ya
10	J-10	98	0	42	Ya
11	J-11	99	3.91	41	Ya
12	J-12	99	3.46	43	Ya
13	J-13	97	0	43	Ya
14	J-14	97	3.24	43	Ya
15	J-15	101	0	40	Ya
16	J-16	99	2.37	42	Ya
17	J-17	99	3.58	41	Ya
18	J-18	96	0	44	Ya
19	J-19	95	0	45	Ya
20	J-20	94	1.83	46	Ya
21	J-21	93	0	47	Ya
22	J-22	92	0.86	47	Ya
23	J-23	92	0.87	47	Ya
24	J-24	92	0	46	Ya
25	J-25	92	1.35	47	Ya
26	J-26	93	1.27	47	Ya
27	J-27	93	0	47	Ya
28	J-28	92	1.29	48	Ya
29	J-29	92	0.86	48	Ya
30	J-30	94	0	46	Ya
31	J-31	93	1.36	47	Ya
32	J-32	93	0	47	Ya
33	J-33	92	1.09	47	Ya
34	J-34	92	0.91	47	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

TABEL TEKANAN DI TITIK SIMPUL PKL 19:00 – 20:00

No	Label	Elevasi (m)	Kebutuhan (lt/det)	Tekanan (m)	Kontrol ($10 \leq p \leq 80$)
1	J-1	100	0	43	Ya
2	J-2	97	0	43	Ya
3	J-3	97	0	43	Ya
4	J-4	96	3.69	44	Ya
5	J-5	97	0	43	Ya
6	J-6	99	4.38	42	Ya
7	J-7	101	0	41	Ya
8	J-8	99	3.83	42	Ya
9	J-9	99	4.17	43	Ya
10	J-10	98	0	43	Ya
11	J-11	99	3.91	42	Ya
12	J-12	99	3.46	44	Ya
13	J-13	97	0	44	Ya
14	J-14	97	3.24	44	Ya
15	J-15	101	0	41	Ya
16	J-16	99	2.37	43	Ya
17	J-17	99	3.58	42	Ya
18	J-18	96	0	45	Ya
19	J-19	95	0	46	Ya
20	J-20	94	1.83	47	Ya
21	J-21	93	0	48	Ya
22	J-22	92	0.86	49	Ya
23	J-23	92	0.87	49	Ya
24	J-24	92	0	47	Ya
25	J-25	92	1.35	48	Ya
26	J-26	93	1.27	48	Ya
27	J-27	93	0	48	Ya
28	J-28	92	1.29	49	Ya
29	J-29	92	0.86	49	Ya
30	J-30	94	0	47	Ya
31	J-31	93	1.36	48	Ya
32	J-32	93	0	48	Ya
33	J-33	92	1.09	49	Ya
34	J-34	92	0.91	49	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 20:00 – 21:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.35	Ya	0.269	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.33	Ya	0.281	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.26	Tidak	0.173	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.21	Tidak	0.32	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.18	Tidak	0.103	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.25	Tidak	0.441	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.16	Tidak	0.112	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.402	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.344	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.23	Tidak	0.284	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.356	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.284	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.30	Ya	0.271	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.18	Tidak	0.252	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.12	Tidak	0.064	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.141	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.303	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.20	Tidak	0.142	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.299	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.15	Tidak	0.212	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.14	Tidak	0.191	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.11	Tidak	0.156	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.11	Tidak	0.158	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.15	Tidak	0.127	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.321	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.36	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.09	Tidak	0.056	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.328	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.11	Tidak	0.156	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.14	Tidak	0.127	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.365	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.25	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.14	Tidak	0.239	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.12	Tidak	0.173	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 21:00 – 22:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq h_f \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.43	Ya	0.386	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.40	Ya	0.403	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.31	Ya	0.248	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.25	Tidak	0.458	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.21	Tidak	0.148	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.30	Ya	0.631	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.20	Tidak	0.160	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.576	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.26	Tidak	0.492	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.28	Tidak	0.407	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.511	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.407	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.36	Ya	0.388	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.361	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.15	Tidak	0.092	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.201	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.25	Tidak	0.434	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.24	Tidak	0.203	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.429	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.18	Tidak	0.304	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.274	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.224	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.226	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.18	Tidak	0.182	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.459	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.515	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.11	Tidak	0.079	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.471	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.224	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.182	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.523	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.358	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.343	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.14	Tidak	0.249	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 22:00 – 23:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.52	Ya	0.545	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.49	Ya	0.570	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.37	Ya	0.350	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.31	Ya	0.648	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.26	Tidak	0.209	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.36	Ya	0.893	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.24	Tidak	0.226	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.35	Ya	0.815	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.32	Ya	0.696	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.34	Ya	0.575	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.32	Ya	0.722	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.575	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.43	Ya	0.549	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.511	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.18	Tidak	0.130	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.285	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.30	Ya	0.614	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.29	Tidak	0.287	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.607	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.430	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.388	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.316	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.321	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.257	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.650	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.25	Tidak	0.729	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.113	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.666	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.316	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.258	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.25	Tidak	0.740	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.507	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.20	Tidak	0.485	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.352	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 23:00 – 24:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.69	Ya	0.924	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.65	Ya	0.965	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.50	Ya	0.594	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.41	Ya	1.098	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.34	Ya	0.354	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.48	Ya	1.513	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.32	Ya	0.383	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.46	Ya	1.381	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.42	Ya	1.179	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.46	Ya	0.974	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.43	Ya	1.223	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.38	Ya	0.974	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.58	Ya	0.931	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.36	Ya	0.865	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.24	Tidak	0.221	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.26	Tidak	0.483	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.39	Ya	1.040	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.38	Ya	0.486	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.39	Ya	1.028	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.728	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.657	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.536	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.543	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.30	Ya	0.436	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.32	Ya	1.100	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.34	Ya	1.235	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.191	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.32	Ya	1.128	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.536	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.437	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.34	Ya	1.253	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.32	Ya	0.858	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.823	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.23	Tidak	0.596	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 24:00 – 01:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.13	Ya	2.316	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.06	Ya	2.418	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.82	Ya	1.488	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.67	Ya	2.751	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.56	Ya	0.887	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.79	Ya	3.791	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.52	Ya	0.961	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.76	Ya	3.461	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.69	Ya	2.955	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.75	Ya	2.441	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.71	Ya	3.066	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.63	Ya	2.442	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.94	Ya	2.333	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.59	Ya	2.167	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.39	Ya	0.554	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.43	Ya	1.209	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.65	Ya	2.605	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.63	Ya	1.218	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.64	Ya	2.575	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.48	Ya	1.823	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.45	Ya	1.646	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.35	Ya	1.344	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.35	Ya	1.361	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.49	Ya	1.093	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.758	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.094	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.478	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.826	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.35	Ya	1.344	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.45	Ya	1.094	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.141	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.151	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.44	Ya	2.062	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.37	Ya	1.493	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 01:00 – 02:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.61	Ya	4.460	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.51	Ya	4.657	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.16	Ya	2.865	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.95	Ya	5.297	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.80	Ya	1.709	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.13	Ya	7.300	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.74	Ya	1.850	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.08	Ya	6.666	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.99	Ya	5.691	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.07	Ya	4.701	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.01	Ya	5.905	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.89	Ya	4.703	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.35	Ya	4.493	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.84	Ya	4.174	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.55	Ya	1.066	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.61	Ya	2.329	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.92	Ya	5.018	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.90	Ya	2.345	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.92	Ya	4.960	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.68	Ya	3.512	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.64	Ya	3.171	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.50	Ya	2.589	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.50	Ya	2.620	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.69	Ya	2.105	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.74	Ya	5.311	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.78	Ya	5.959	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.41	Ya	0.921	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.75	Ya	5.442	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.50	Ya	2.589	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.64	Ya	2.108	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.79	Ya	6.048	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.74	Ya	4.143	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.63	Ya	3.970	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.53	Ya	2.876	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 02:00 – 03:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.85	Ya	5.768	Ya
P-2	110	R-1	J-2	0.250	PVC	150	1.74	Ya	6.023	Ya
P-3	137	J-1	J-3	0.250	PVC	150	1.34	Ya	3.706	Ya
P-4	262	J-2	J-4	0.250	PVC	150	1.09	Ya	6.851	Ya
P-5	185	J-3	J-5	0.250	PVC	150	0.92	Ya	2.21	Ya
P-6	407	J-4	J-6	0.150	PVC	150	1.3	Ya	9.442	Ya
P-7	698	J-5	J-7	0.250	PVC	150	0.85	Ya	2.393	Ya
P-8	614	J-6	J-9	0.150	PVC	150	1.24	Ya	8.622	Ya
P-9	268	J-7	J-8	0.150	PVC	150	1.13	Ya	7.361	Ya
P-10	147	J-8	J-10	0.200	PVC	150	1.23	Ya	6.081	Ya
P-11	428	J-9	J-11	0.150	PVC	150	1.16	Ya	7.637	Ya
P-12	967	J-10	J-12	0.150	PVC	150	1.02	Ya	6.082	Ya
P-13	258	J-11	J-13	0.250	PVC	150	1.55	Ya	5.81	Ya
P-14	183	J-12	J-14	0.150	PVC	150	0.96	Ya	5.399	Ya
P-15	985	J-13	J-15	0.250	PVC	150	0.63	Ya	1.379	Ya
P-16	763	J-14	J-16	0.150	PVC	150	0.7	Ya	3.012	Ya
P-17	330	J-15	J-17	0.150	PVC	150	1.06	Ya	6.49	Ya
P-18	806	J-16	J-18	0.250	PVC	150	1.03	Ya	3.033	Ya
P-19	231	J-17	J-19	0.150	PVC	150	1.05	Ya	6.415	Ya
P-20	203	J-18	J-20	0.150	PVC	150	0.78	Ya	4.542	Ya
P-21	238	J-19	J-21	0.150	PVC	150	0.74	Ya	4.101	Ya
P-22	103	J-20	J-22	0.150	PVC	150	0.57	Ya	3.349	Ya
P-23	245	J-21	J-23	0.150	PVC	150	0.58	Ya	3.389	Ya
P-24	138	J-22	J-24	0.150	PVC	150	0.8	Ya	2.722	Ya
P-25	90	J-23	J-26	0.150	PVC	150	0.85	Ya	6.869	Ya
P-26	147	J-24	J-25	0.150	PVC	150	0.9	Ya	7.707	Ya
P-27	117	J-25	J-27	0.150	PVC	150	0.47	Ya	1.191	Ya
P-28	114	J-26	J-28	0.150	PVC	150	0.86	Ya	7.038	Ya
P-29	119	J-27	J-29	0.150	PVC	150	0.57	Ya	3.348	Ya
P-30	409	J-28	J-30	0.150	PVC	150	0.73	Ya	2.726	Ya
P-31	213	J-29	J-31	0.150	PVC	150	0.91	Ya	7.823	Ya
P-32	179	J-30	J-32	0.150	PVC	150	0.85	Ya	5.359	Ya
P-33	130	J-31	J-33	0.150	PVC	150	0.72	Ya	5.135	Ya
P-34	196	J-32	J-34	0.150	PVC	150	0.61	Ya	3.72	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 03:00 – 04:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.95	Ya	6.365	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.83	Ya	6.646	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.41	Ya	4.089	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	1.15	Ya	7.56	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.97	Ya	2.439	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.37	Ya	10.419	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.9	Ya	2.64	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.3	Ya	9.514	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	1.2	Ya	8.123	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.29	Ya	6.71	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.22	Ya	8.427	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	1.08	Ya	6.712	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.63	Ya	6.412	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	1.01	Ya	5.957	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.67	Ya	1.522	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.74	Ya	3.324	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	1.12	Ya	7.161	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	1.09	Ya	3.347	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	1.11	Ya	7.079	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.82	Ya	5.012	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.78	Ya	4.526	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.61	Ya	3.695	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.61	Ya	3.74	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.84	Ya	3.004	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.89	Ya	7.58	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.95	Ya	8.504	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.49	Ya	1.314	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.9	Ya	7.766	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.61	Ya	3.695	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.77	Ya	3.008	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.96	Ya	8.632	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.9	Ya	5.913	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.76	Ya	5.667	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.64	Ya	4.105	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 04:00 – 05:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq h_f \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.87	Ya	5.915	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.76	Ya	6.176	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.35	Ya	3.8	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	1.11	Ya	7.026	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.93	Ya	2.266	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.32	Ya	9.682	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.87	Ya	2.453	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.25	Ya	8.841	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	1.15	Ya	7.548	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.24	Ya	6.235	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.17	Ya	7.831	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	1.04	Ya	6.237	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.57	Ya	5.958	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.97	Ya	5.536	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.64	Ya	1.414	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.71	Ya	3.089	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	1.07	Ya	6.655	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	1.04	Ya	3.11	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	1.07	Ya	6.578	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.79	Ya	4.657	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.75	Ya	4.205	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.58	Ya	3.434	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.59	Ya	3.475	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.81	Ya	2.792	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.86	Ya	7.044	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.91	Ya	7.903	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.47	Ya	1.221	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.87	Ya	7.217	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.58	Ya	3.434	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.74	Ya	2.795	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.92	Ya	8.022	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.86	Ya	5.495	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.73	Ya	5.266	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.62	Ya	3.814	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 05:00 – 06: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.76	Ya	5.268	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.65	Ya	5.501	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.27	Ya	3.384	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	1.04	Ya	6.258	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.87	Ya	2.018	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.24	Ya	8.623	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.81	Ya	2.185	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.18	Ya	7.874	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	1.08	Ya	6.723	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.17	Ya	5.553	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.1	Ya	6.975	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.97	Ya	5.555	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.47	Ya	5.307	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.91	Ya	4.931	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.6	Ya	1.259	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.67	Ya	2.751	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	1.01	Ya	5.927	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.98	Ya	2.77	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	1	Ya	5.859	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.74	Ya	4.148	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.7	Ya	3.746	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.058	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.095	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.76	Ya	2.486	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.81	Ya	6.274	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.86	Ya	7.039	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.45	Ya	1.088	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.82	Ya	6.428	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.058	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.7	Ya	2.49	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.86	Ya	7.144	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.81	Ya	4.894	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.69	Ya	4.69	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.58	Ya	3.397	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 06:00 – 07: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.67	Ya	4.789	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.57	Ya	5.001	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.21	Ya	3.077	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.99	Ya	5.688	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.83	Ya	1.835	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.17	Ya	7.839	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.77	Ya	1.986	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.12	Ya	7.158	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	1.03	Ya	6.111	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.11	Ya	5.048	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.05	Ya	6.341	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.93	Ya	5.05	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.4	Ya	4.824	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.87	Ya	4.482	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.57	Ya	1.145	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.63	Ya	2.501	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.96	Ya	5.388	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.93	Ya	2.518	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.95	Ya	5.326	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.71	Ya	3.771	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.67	Ya	3.405	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.78	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.814	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.72	Ya	2.26	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.77	Ya	5.703	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.82	Ya	6.399	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.42	Ya	0.989	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.78	Ya	5.844	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.78	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.66	Ya	2.263	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.82	Ya	6.495	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.77	Ya	4.449	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.65	Ya	4.264	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.088	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 07:00 – 08:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.56	Ya	4.204	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.46	Ya	4.39	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.13	Ya	2.701	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.92	Ya	4.994	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.77	Ya	1.611	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.09	Ya	6.882	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.72	Ya	1.744	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.04	Ya	6.284	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.96	Ya	5.365	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.03	Ya	4.432	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.98	Ya	5.566	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.86	Ya	4.433	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.3	Ya	4.235	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.81	Ya	3.935	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.53	Ya	1.005	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.59	Ya	2.195	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.89	Ya	4.73	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.87	Ya	2.211	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.89	Ya	4.675	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.66	Ya	3.31	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.62	Ya	2.989	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.48	Ya	2.441	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.49	Ya	2.47	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.67	Ya	1.984	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.71	Ya	5.006	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.76	Ya	5.617	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.39	Ya	0.868	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.72	Ya	5.13	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.48	Ya	2.441	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.62	Ya	1.987	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.77	Ya	5.702	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.72	Ya	3.906	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.61	Ya	3.743	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.51	Ya	2.711	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 08:00 – 09:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq h_f \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.47	Ya	3.803	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.39	Ya	3.972	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.07	Ya	2.444	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.87	Ya	4.518	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.73	Ya	1.457	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.04	Ya	6.226	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.68	Ya	1.578	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.99	Ya	5.685	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.91	Ya	4.854	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.98	Ya	4.01	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.92	Ya	5.036	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.82	Ya	4.011	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.23	Ya	3.831	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.77	Ya	3.56	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.51	Ya	0.909	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.56	Ya	1.986	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.85	Ya	4.279	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.82	Ya	2	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.84	Ya	4.23	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.62	Ya	2.995	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.59	Ya	2.704	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.208	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.235	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.64	Ya	1.795	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.68	Ya	4.53	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.72	Ya	5.082	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.37	Ya	0.785	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.69	Ya	4.641	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.208	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.58	Ya	1.798	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.73	Ya	5.158	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.68	Ya	3.533	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.58	Ya	3.386	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.49	Ya	2.453	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 09:00 – 10: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.46	Ya	3.714	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.37	Ya	3.878	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.05	Ya	2.386	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.86	Ya	4.411	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.72	Ya	1.423	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.02	Ya	6.079	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.67	Ya	1.54	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.97	Ya	5.551	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.89	Ya	4.739	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.97	Ya	3.915	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.91	Ya	4.917	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.81	Ya	3.916	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.22	Ya	3.741	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.76	Ya	3.476	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.5	Ya	0.888	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.55	Ya	1.939	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.84	Ya	4.178	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.81	Ya	1.953	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.83	Ya	4.13	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.61	Ya	2.924	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.58	Ya	2.641	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.45	Ya	2.156	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.182	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.63	Ya	1.753	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.67	Ya	4.423	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.71	Ya	4.962	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.37	Ya	0.767	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.68	Ya	4.532	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.45	Ya	2.156	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.58	Ya	1.755	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.72	Ya	5.036	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.67	Ya	3.45	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.57	Ya	3.306	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.48	Ya	2.395	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 10:00 – 11: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.48	Ya	3.834	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.39	Ya	4.003	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.07	Ya	2.463	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.88	Ya	4.554	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.74	Ya	1.469	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.04	Ya	6.275	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.68	Ya	1.59	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.99	Ya	5.73	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.91	Ya	4.892	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.98	Ya	4.041	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.93	Ya	5.076	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.82	Ya	4.042	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.24	Ya	3.862	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.77	Ya	3.588	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.51	Ya	0.917	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.56	Ya	2.002	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.85	Ya	4.313	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.83	Ya	2.016	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.85	Ya	4.263	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.63	Ya	3.019	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.59	Ya	2.726	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.225	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.252	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.64	Ya	1.809	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.68	Ya	4.565	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.72	Ya	5.122	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.38	Ya	0.792	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.69	Ya	4.678	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.225	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.59	Ya	1.812	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.73	Ya	5.199	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.68	Ya	3.561	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.58	Ya	3.413	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.49	Ya	2.472	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 11:00 – 12: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.51	Ya	3.986	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.42	Ya	4.162	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.09	Ya	2.561	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.89	Ya	4.735	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.75	Ya	1.527	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.06	Ya	6.525	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.7	Ya	1.653	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.01	Ya	5.958	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.93	Ya	5.087	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.01	Ya	4.202	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.95	Ya	5.278	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.84	Ya	4.203	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.27	Ya	4.015	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.79	Ya	3.731	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.52	Ya	0.953	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.57	Ya	2.081	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.87	Ya	4.485	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.84	Ya	2.096	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.86	Ya	4.433	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.64	Ya	3.139	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.6	Ya	2.834	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.47	Ya	2.314	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.47	Ya	2.342	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.65	Ya	1.881	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.69	Ya	4.747	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.74	Ya	5.326	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.38	Ya	0.823	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.7	Ya	4.864	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.47	Ya	2.314	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.6	Ya	1.884	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.74	Ya	5.406	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.7	Ya	3.703	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.59	Ya	3.549	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.5	Ya	2.571	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 12:00 – 13: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.59	Ya	4.395	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.5	Ya	4.589	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.15	Ya	2.824	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.94	Ya	5.22	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.79	Ya	1.684	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.12	Ya	7.195	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.74	Ya	1.823	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.07	Ya	6.569	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.98	Ya	5.609	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.06	Ya	4.633	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1	Ya	5.819	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.88	Ya	4.635	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.33	Ya	4.427	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.83	Ya	4.114	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.55	Ya	1.051	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.6	Ya	2.295	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.92	Ya	4.945	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.89	Ya	2.311	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.91	Ya	4.888	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.67	Ya	3.461	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.64	Ya	3.125	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.5	Ya	2.551	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.5	Ya	2.582	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.69	Ya	2.074	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.73	Ya	5.235	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.78	Ya	5.873	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.4	Ya	0.908	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.74	Ya	5.363	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.5	Ya	2.551	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.63	Ya	2.077	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.78	Ya	5.961	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.74	Ya	4.083	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.62	Ya	3.913	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.53	Ya	2.834	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 13:00 – 14: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.69	Ya	4.924	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.59	Ya	5.141	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.23	Ya	3.163	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	1	Ya	5.849	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.84	Ya	1.887	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.19	Ya	8.06	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.78	Ya	2.042	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.13	Ya	7.359	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	1.04	Ya	6.283	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.13	Ya	5.19	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.06	Ya	6.519	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.94	Ya	5.192	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.42	Ya	4.96	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.88	Ya	4.608	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.58	Ya	1.177	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.64	Ya	2.571	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.97	Ya	5.54	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.95	Ya	2.589	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.97	Ya	5.476	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.72	Ya	3.877	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.68	Ya	3.501	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.53	Ya	2.858	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.53	Ya	2.893	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.73	Ya	2.324	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.78	Ya	5.864	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.83	Ya	6.579	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.43	Ya	1.017	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.79	Ya	6.008	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.53	Ya	2.858	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.67	Ya	2.327	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.83	Ya	6.678	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.78	Ya	4.574	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.66	Ya	4.384	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.56	Ya	3.175	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 14:00 – 15:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.66	Ya	4.722	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.56	Ya	4.931	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.2	Ya	3.034	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.98	Ya	5.609	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.82	Ya	1.809	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	1.17	Ya	7.73	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.77	Ya	1.959	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	1.11	Ya	7.058	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	1.02	Ya	6.026	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	1.1	Ya	4.978	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	1.04	Ya	6.252	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.92	Ya	4.98	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.39	Ya	4.757	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.86	Ya	4.42	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.57	Ya	1.129	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.63	Ya	2.466	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.95	Ya	5.313	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.92	Ya	2.483	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.95	Ya	5.252	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.7	Ya	3.718	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.66	Ya	3.358	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.741	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.774	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.71	Ya	2.229	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.76	Ya	5.624	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.81	Ya	6.31	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.42	Ya	0.975	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.77	Ya	5.762	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.52	Ya	2.741	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.66	Ya	2.232	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.82	Ya	6.404	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.77	Ya	4.387	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.65	Ya	4.204	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.045	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 15:00 – 16:00

Labe l	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.4	Ya	3.479	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	1.32	Ya	3.633	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	1.02	Ya	2.235	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.83	Ya	4.132	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.7	Ya	1.333	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.99	Ya	5.695	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.65	Ya	1.443	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.94	Ya	5.200	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.86	Ya	4.440	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.93	Ya	3.668	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.88	Ya	4.606	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.78	Ya	3.669	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	1.18	Ya	3.505	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.73	Ya	3.256	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.48	Ya	0.832	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.53	Ya	1.817	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.81	Ya	3.914	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.78	Ya	1.829	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.8	Ya	3.869	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.59	Ya	2.739	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.56	Ya	2.474	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.44	Ya	2.019	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.44	Ya	2.044	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.61	Ya	1.642	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.64	Ya	4.143	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.69	Ya	4.648	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.36	Ya	0.718	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.65	Ya	4.245	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.44	Ya	2.02	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.56	Ya	1.644	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.69	Ya	4.718	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.65	Ya	3.232	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.55	Ya	3.097	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.244	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 16:00 – 17: 00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \geq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	1.01	Ya	1.881	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.95	Ya	1.964	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.73	Ya	1.208	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.6	Ya	2.234	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.5	Ya	0.721	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.71	Ya	3.079	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.47	Ya	0.78	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.67	Ya	2.812	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.62	Ya	2.401	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.67	Ya	1.983	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.63	Ya	2.491	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.56	Ya	1.984	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.84	Ya	1.895	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.52	Ya	1.761	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.35	Ya	0.45	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.38	Ya	0.982	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.58	Ya	2.116	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.56	Ya	0.989	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.58	Ya	2.092	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.43	Ya	1.481	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.4	Ya	1.338	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.31	Ya	1.092	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.32	Ya	1.105	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.43	Ya	0.888	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.46	Ya	2.24	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.49	Ya	2.514	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.26	Tidak	0.389	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.47	Ya	2.295	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.31	Ya	1.092	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.4	Ya	0.889	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.5	Ya	2.551	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.47	Ya	1.748	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.4	Ya	1.675	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.33	Ya	1.213	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 17:00 – 18:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.67	Ya	0.893	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.63	Ya	0.932	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.49	Ya	0.574	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.4	Ya	1.061	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.33	Ya	0.342	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.47	Ya	1.462	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.31	Ya	0.37	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.45	Ya	1.335	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.41	Ya	1.139	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.45	Ya	0.941	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.42	Ya	1.182	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.37	Ya	0.942	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.56	Ya	0.9	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.35	Ya	0.836	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.23	Tidak	0.213	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.26	Tidak	0.466	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.39	Ya	1.005	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.38	Ya	0.47	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.38	Ya	0.993	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.28	Tidak	0.703	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.635	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.519	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.525	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.421	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.31	Ya	1.063	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.33	Ya	1.193	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.184	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.31	Ya	1.09	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.518	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.422	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.33	Ya	1.211	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.31	Ya	0.83	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.26	Tidak	0.795	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.576	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 18:00 – 19:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.52	Ya	0.545	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.49	Ya	0.57	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.37	Ya	0.35	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.31	Ya	0.648	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.26	Tidak	0.209	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.36	Ya	0.893	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.24	Tidak	0.226	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.35	Ya	0.815	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.32	Ya	0.696	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.34	Ya	0.575	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.32	Ya	0.722	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.575	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.43	Ya	0.549	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.511	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.18	Tidak	0.13	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.2	Tidak	0.285	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.3	Ya	0.614	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.29	Tidak	0.287	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.29	Tidak	0.607	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.43	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.21	Tidak	0.388	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.316	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.321	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.257	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.65	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.25	Tidak	0.729	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.113	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.666	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.316	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.2	Tidak	0.258	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.25	Tidak	0.74	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.507	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.2	Tidak	0.485	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.352	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad

Hasil Simulasi Pada Pipa pkl 19:00 – 20:00

Label	Panjang pipa (m)	Awal titik simpul	Akhir titik simpul	Diameter (m)	Jenis pipa	Koefisien Hazen Williams	Kecepatan (m/det)	Kontrol ($0,3 \geq V \leq 4,5$)	Kemiringan garis hidrolis (m/km)	Kontrol ($0 \geq hf \leq 15$)
P-1	155	R-1	J-1	0.300	PVC	150	0.39	Ya	0.325	Ya
P-2	110	J-1	J-2	0.250	PVC	150	0.37	Ya	0.339	Ya
P-3	137	J-2	J-3	0.250	PVC	150	0.28	Tidak	0.209	Ya
P-4	262	J-3	J-4	0.250	PVC	150	0.23	Tidak	0.386	Ya
P-5	185	J-4	J-5	0.250	PVC	150	0.19	Tidak	0.124	Ya
P-6	407	J-5	J-6	0.150	PVC	150	0.27	Tidak	0.532	Ya
P-7	698	J-6	J-7	0.250	PVC	150	0.18	Tidak	0.135	Ya
P-8	614	J-7	J-9	0.150	PVC	150	0.26	Tidak	0.486	Ya
P-9	268	J-8	J-8	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.415	Ya
P-10	147	J-9	J-10	0.200	PVC	150	0.26	Tidak	0.343	Ya
P-11	428	J-10	J-11	0.150	PVC	150	0.24	Tidak	0.43	Ya
P-12	967	J-11	J-12	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.343	Ya
P-13	258	J-12	J-13	0.250	PVC	150	0.33	Ya	0.327	Ya
P-14	183	J-13	J-14	0.150	PVC	150	0.2	Tidak	0.304	Ya
P-15	985	J-14	J-15	0.250	PVC	150	0.13	Tidak	0.078	Ya
P-16	763	J-15	J-16	0.150	PVC	150	0.15	Tidak	0.17	Ya
P-17	330	J-16	J-17	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.366	Ya
P-18	806	J-17	J-18	0.250	PVC	150	0.22	Tidak	0.171	Ya
P-19	231	J-18	J-19	0.150	PVC	150	0.22	Tidak	0.361	Ya
P-20	203	J-19	J-20	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.256	Ya
P-21	238	J-20	J-21	0.150	PVC	150	0.16	Tidak	0.231	Ya
P-22	103	J-21	J-22	0.150	PVC	150	0.12	Tidak	0.189	Ya
P-23	245	J-22	J-23	0.150	PVC	150	0.12	Tidak	0.191	Ya
P-24	138	J-23	J-24	0.150	PVC	150	0.17	Tidak	0.153	Ya
P-25	90	J-24	J-26	0.150	PVC	150	0.18	Tidak	0.387	Ya
P-26	147	J-25	J-25	0.150	PVC	150	0.19	Tidak	0.434	Ya
P-27	117	J-26	J-27	0.150	PVC	150	0.1	Tidak	0.067	Ya
P-28	114	J-27	J-28	0.150	PVC	150	0.18	Tidak	0.397	Ya
P-29	119	J-28	J-29	0.150	PVC	150	0.12	Tidak	0.189	Ya
P-30	409	J-29	J-30	0.150	PVC	150	0.15	Tidak	0.154	Ya
P-31	213	J-30	J-31	0.150	PVC	150	0.19	Tidak	0.441	Ya
P-32	179	J-31	J-32	0.150	PVC	150	0.18	Tidak	0.302	Ya
P-33	130	J-32	J-33	0.150	PVC	150	0.15	Tidak	0.289	Ya
P-34	196	J-33	J-34	0.150	PVC	150	0.13	Tidak	0.21	Ya

Sumber : Hasil Perhitungan Menggunakan Watercad